Annexe 1

Licence de Biologie

U.E d'enseignement

Les programmes des UE se trouvent également sur internet :
http://omphale.math.u-psud.fr/~bpr/LICENCE/parcoursL.html

Semestre 1, page 2 - 10
Semestre 2, page 11 - 29
Semestre 3, page 30 - 52
Semestre 4, page 53 - 79
Semestre 5, page 80 - 108
Semestre 6, page 109 - 143

==========

Semestre 1

UE	type	Titre	ID	Parcours	ECTS
1	UEF	CYCLES BIOLOGIQUES chez les ANIMAUX et les VÉGÉTAUX	Biol 110	Tous	5
2	UEF	Biologie Cellulaire et Moléculaire	Biol 111	Tous	5
3	UEF	Architecture de la matière : de l'atome aux macromolécules biologiques	Chim101b	Tous	5
4	UEF	Mathématiques de la modélisation I	Math191	Tous	5
5a	UEC	Chimie expérimentale	Chim 152	Tous (aussi en S2)	5
5b	UEC	ENVIRONNEMENT GLOBAL	geos1003	tous	5
5c	UEC	Structures – Fonctions : de la cellule à l'organe	Biol 112	Tous	5
5d	UEO	libre		Tous	5
6.1	UEO	Projet Professionnel		Tous	2.5
6.1	UEF	INTRODUCTION A LA GEOLOGIE	Geos1001	Tous	2.5

CYCLES BIOLOGIQUES chez les ANIMAUX et les VÉGÉTAUX Biol 110 L1S1

Responsables **:** Jean-Pierre MULLER, Florence MOUGEL et Emmanuel PICARD
U.E.Obligatoire tous les parcours de la mention biologie et mention biologie-chimie

Objectifs :
Par l'étude de deux modèles biologiques très différents, une plante et un animal :
- amener les étudiants à reconnaître l'unité et la diversité des modalités des grands processus biologiques cellulaires et développementaux,
- donner une première approche des grandes fonctions réalisées par les organismes adultes.
- préparer les étudiants aux cours plus spécialisés par une approche générale et intégrée de la Biologie.
L'objectif commun des TP et TD en Biologie Végétale et Animale est de compléter, expliciter et illustrer le cours en suivant au plus près sa progression, une démarche d'enseignement parallèle qui se terminera par une séance de conclusions générales commune aux deux disciplines.

Volume horaire : Total : 50 h, CM : 22 h, TD : 3h, EI : 13h, TP: 12h

Plan des enseignements :

CM : Un plan unique et deux cours menés en parallèle pour les deux organismes modèle (Plante : le chêne et Arabidopsis ; Animal : la grenouille):
I.- Présentation du modèle, positionnement par rapport aux autres organismes animaux ou végétaux, plan d'organisation, niveaux d'organisation et présentation des cycles de vie.
II.- L'organisme adulte : étude anatomique et fonctionnelle : appareils, organes ou grandes fonctions réalisées.
III.- Reproduction et développement : organes reproducteurs, gamétogenèse, fécondation, embryogenèse précoce et mise en place du plan d'organisation, organogenèse et développement post-embryonnaire.
IV.- Conclusions générales

EI et TD :
Biologie Végétale **:**
EI-1 Organisation des plantes ligneuses ; EI-2 Arabidopsis: présentation du modèle
EI-3 Gamétogenèse mâle et femelle chez les plantes ; EI-4 Spécificités de la cellule végétale
Biologie Animale :
EI-1 Les fonctions vitales ; EI-2 Le milieu intérieur ; EI-3 Gamétogénèse mâle et femelle chez les Amphibiens ; EI-4 Mise en place du schéma corporel chez le xénope.
Séance commune de synthèse :
TD (3h) Comparaison organismes animaux et végétaux

TP :
Biologie Végétale **:**
TP1 Organisation générale d'une plante annuelle. Le Pois
TP2 Méristème: structure, fonctionement et rôle dans la croissance modulaire.
Biologie Animale :
TP1 Morpho-anatomie de la grenouille adulte - Etude du plan d'organisation d'un vertébré
TP2 Développement embryonnaire du xénope.

Equipe pédagogique :
Michel Dron, Marc Girondot, Jean-Pierre Muller. François Agnès, Solange Bertrandy, Florence Mougel , Jacques de Buyser, Céline Charon, Marianne Delarue, Marie Dufresne, Emmanuel Picard

Biologie Cellulaire et Moléculaire Biol 111 L1S1

Responsable : Leonard Rabinow

U.E. obligatoire

Objectifs : Introduction aux bases de la biologie cellulaire et moléculaire, et de la biochimie

Volume horaire :
Total : 50 h ; CM : 30 h. ; TD : 20 h.

Plan des enseignements :

CM : 17 séances de 2 h illustrent les fonctions cellulaires, les composantes de la cellule et leur rôle fondamental, ainsi que le dynamisme de ces processus.

10 h. : Molécules du vivant : liaisons chimiques, acides nucléiques, acides aminés et protéines, lipides, sucres, polysaccharides
12 h. : Biologie de la cellule : cycle cellulaire (mitose et méiose), recombinaison, cytosquelette, trafic membranaire, transformation énergétique
12h. : Expression génique : transcription et sa régulation, métabolisme des ARNm, traduction

TD : 14 séances de 1h 30 complètent les cours magistraux
±1/3 d'entre elles viendront en appui des cours de biochimie et de biologie moléculaire
les 2/3 restant sont destinés à :
-présenter les techniques principales en biologie cellulaire
-illustrer les cours magistraux et mettre en évidence la notion de compartimentation de la cellule eucaryotique
-résoudre des exercices à base expérimentale, permettant d'analyser les grandes fonctions cellulaires

Equipe pédagogique :
Jean-Claude Callen, Marie-Helène Cuif, Anne-Marie Deneubourg, Pierre Dutuit, Michel Jacquet, Jean-Marc Jallon, Martin Kreis, Michel Laurent, Michel Lemullois, Oliver Nusse, Leonard Rabinow, Martine Thomas, Dao Zhou

Architecture de la matière : de l'atome aux macromolécules biologiques Chim 101b L1S1

Responsables : Horst Frohlich
U.E. obligatoire

Objectifs :

Introduction aux modèles de description de la structure électronique des atomes et molécules ; structure moléculaire ; généralités sur les états de la matière.

Volume horaire :
Total : 50, CM : 18h, TD : 32h

Prérequis :

Aucun

Résumé :

Structure de la matière : introduction et modèles
Structure électronique des atomes :
Quantification des états et des énergies
Orbitales atomiques
Classification périodique des éléments et évolution de quelques grandeurs physiques (énergie d'ionisation, affinité électronique, rayon atomique et ionique, électronégativité)
Structure électronique et géométrique des molécules :
Représentation de Lewis, résonance et mésomérie
Prévision de la géométrie par la méthode de Répulsion des Paires
Electroniques de la couche de Valence (VSEPR)
OM ? et ? : CH4, C2H4, C2H2
Théorie de la liaison de valence : hybridation des OA
Généralités sur les états de la matière (liquide, solide, matière molle) ; forces intermoléculaires ; applications à la description de la structure des macromolécules du vivant.

Aide à la réussite - aide au travail universitaire :

Colles : 4h

Equipe pédagogique : Horst Frohlich

Mathématiques de la modélisation I Math191 L1S1

Responsables : M-A. Poursat et S. Lemaire
U.E. obligatoire

Objectifs :
Offrir à tous un enseignement qui fournit une nouvelle motivation des maths en biologie.
Favoriser l'acquisition d'une démarche de modélisation pour étudier/prévoir/interpréter le comportement de systèmes biologiques.
Introduire les statistiques : quantifier la variabilité expérimentale et faire en sorte que tous les étudiants aient confronté des résultats expérimentaux à des modèles grâce aux tests statistiques.
Volume horaire : Total : 50, CM : 20h, TD : 30,
Prérequis : aucun
Résumé :
Le fil conducteur de ce module est la modélisation de phénomènes biologiques et de données expérimentales.
Introduction : exemples de modélisation détaillés pour introduire la notion de modèle de courbes et la notion d'aléatoire liée aux données expérimentales (exemples possibles : courbes d'étalonnage d'un dosage radioimmunologique, courbes d'évolution...), et motiver les deux parties du cours.
Partie I : étude de fonctions, à partir de modèles courants en biologie.
Variations, extremum, limites et asymptotes, régularité.
Calcul de paramètres caractéristiques d'une courbe, fonctions usuelles (polynomiales, log et exp, sin et cos, sigmoïdales).
Dérivées, un peu d'optimisation numérique (application aux moindres carrés), approximation d'une courbe par un polynôme.
Partie II : analyse statistique de résultats expérimentaux.
Introduire l'analyse de données plutôt que des manipulations de lois de probabilités. L'accent est mis sur
1- la compréhension de la notion de variable aléatoire et de test statistique,
2- une attitude critique par rapport aux conditions d'application d'un test.
Lien entre histogrammes des données et loi d'une variable aléatoire.
Description de la loi (fonction de répartition, espérance, variance). Exemples de lois : uniforme, binomiale, gaussienne. calcul de probabilités d'événements (calcul de sommes ou calcul d'aires).
Echantillons, inégalité de Bienaymé-Tchebychev, loi des grands nombres.
Confrontation des données au modèle : choix de la loi, introduction aux tests par des calculs de P-value (exemples particuliers : chi 2, proportion, moyenne).
Ajustement d'une courbe à un nuage de points, introduction aux modèles de régression (lien entre Partie I et Partie II).
Aide à la réussite - aide au travail universitaire :
Proposition d'exercices sous WIMS, vérification en TD des notes de cours.
Ouvrages de référence :
Mathématiques pour les sciences de la vie, de la nature et de la santé, J-P et F Bertrandias, Presses Universitaires de Grenoble.

Equipe pédagogique :
M-A. Poursat et S. Lemaire

Chimie expérimentale Chim 152 L1S1

Responsables : Cécile Sicard-Roselli
U.E. de découverte

Objectifs :

familiariser les étudiants avec la chimie expérimentale et différentes techniques d'analyse chimique.

Volume horaire :
Total : 50, CM : 14h, TD : 0, TP : 36h

Résumé :

Dans un premier temps, un aspect théorique devrait permettre à l'étudiant de connaître les principes de bases des différentes techniques et leurs limites (précision des mesures, seuil de détection), permettant alors le choix d'une technique appropriée pour un dosage spécifique. La deuxième partie sera une approche expérimentale de méthodes telles que la chromatographie (en phase gazeuse, liquide ou sur plaque), la spectroscopie d'absorption UV
Visible, l'absorption infra-rouge, le dosage par absorption atomique, des dosages basés sur l'acido-basicité, l'oxydo-réduction ou encore la complexation.
Travail expérimental
La partie expérimentale de ce module représente 36 heures qui représentent 12 séances de 3h de travail en laboratoire. Les différents dosages ou analyses seront appliqués à des produits chimiques de la vie courante telles que les cosmétiques par exemple.

Equipe pédagogique :
Cécile Sicard-Roselli

ENVIRONNEMENT GLOBAL geos1003 L1S1

Responsables : Ch.Colin

U.E. de découverte

Objectif : donner aux étudiants les bases nécessaires à la compréhension du fonctionnement des enveloppes externes afin de pouvoir aborder les principaux enjeux environnementaux du XXIème siècle.

Contenu : Cours (30h) TD (20h) - Présentation des enveloppes externes de la Terre : circulation océanique , dynamique atmosphérique, phénomènes météorologiques, l'eau continental. - Le bilan radiatif de la planète. Le cycle du carbone et les problèmes liés aux gaz à effet de serre. Impact de l'homme sur les équilibres climatiques. - Les changements climatiques du passé : les cycles glaciaires/interglaciaires. - Réponse de la faune et de la flore aux changements globaux. Interactions entre biosphère et climat. - Le cycle du CO2 et de l'H2O dans la croûte et le manteau. Interactions entre l'hydrosphère et l'atmosphère. - Les ressources énergétiques : les grands enjeux du XXIème siècle.

Pré-requis : aucun

Volume horaire : 50h C 30h, TD : 20h

Equipe pédagogique :

Christophe Colin, Jean Bébien, Marc Girondot, Maurice Pagel, Giuseppe Siani

Structures – Fonctions : de la cellule à l'organe Biol 112 L1S1

*Responsables***:** Jean-Claude CALLEN, Florence MOUGEL et Jacques de BUYSER
UE au choix.

Objectifs : L'objectif de cette unité d'enseignement est d'aborder les grandes fonctions du vivant en les traitant depuis l'organisme jusqu'au niveau cellulaire. On prendra comme fil conducteur les fonctions suivantes : croissance, nutrition, échanges gazeux, excrétion, maintien. Il s'agira de re-situer les différents types cellulaires dans le contexte même des tissus et organes accomplissant une fonction. Les différents niveaux d'organisation seront étudiés en parallèle et de manière comparative entre des organismes animaux et des organismes végétaux. De même l'intégration de ces différentes fonctions sera mise en évidence dans les organismes unicellulaires (procaryotes et eucaryotes).

Volume horaire : Total : 50 h , EI : 24 h, TP: 21 h, TD : 5 h

1 -Introduction générale (7h30) :
Présentation des techniques et outils utilisés (microscopie photonique, électronique, coloration..).
Présentation de différents types de cellules (préparations, coupes...).
Association des cellules en tissus.

2 – Intégration des grandes fonctions à l'échelle unicellulaire (3h):
Fonctionnement de la paramécie.

3 – Croissance et développement (3h) :
Étude du méristème de racine d'une plante et de son fonctionnement, mise en évidence de la zone mitotique et de la zone d'élongation.

4 – Nutrition (10h30)
Étude du tube digestif de Vertébré (estomac et de l'intestin grêle). Relations avec l'appareil circulatoire.
Étude de la racine.
Échanges membranaires au niveau des cellules. Étude comparée des entérocytes (Vertébré) et des poils absorbants de l'appareil racinaire des plantes.
Sécrétion protéique dans le pancréas, étude au niveau cellulaire.
Les fonctions exocrines des glandes digestives (glandes salivaires, foie et pancréas).

5 - Échanges gazeux (9h)
Niveau organe : Étude comparée du poumon et de la branchie. Relations avec l'appareil circulatoire.
Échanges gazeux au niveau d'une feuille.
Niveau cellule : Étude des pneumocytes. Caractérisation des différents types de cellules foliaires.

6 – Excrétion – osmorégulation (3h)
Organisation et fonctionnement du rein de Vertébré.
Rôle osmorégulateur de la branchie.
Relations avec l'appareil circulatoire.

7 – Maintien de l'organisme (9h)
Constitution et formation des matrices extracellulaires chez les animaux et les végétaux.
Le maintien de l'appareil aérien chez les végétaux. Étude de la tige.
Les tissus secondaires : bois et liège chez les plantes pérennes (arbres).
Posture et mouvement chez les Vertébrés : fonctionnement intégré « squelette, muscle et système nerveux ». Relations avec l'appareil circulatoire.

8 – *Synthèse* (5h)
Coordination des différentes fonctions chez les organismes animaux.
Coordination des différentes fonctions chez les organismes végétaux.

Equipe pédagogique : François AGNES, Solange BERTRANDY, Line DUPORTETS, Danièle MARCHAL, Florence MOUGEL, Fanny RYBAK, Jean-Claude CALLEN, Janine GRISVARD, Michel LEMULLOIS , Martine THOMAS, Anne-Marie DENEUBOURG, Pierre DUTUIT, Jacques de BUYSER, Céline CHARON, Marianne DELARUE, Marie DUFRESNE.

INTRODUCTION A LA GEOLOGIE Geos 1001 L1S1

Responsables : Pierre-Yves GILLOT
U.E. obligatoire pour la filière BCST

INTRODUCTION A LA GEOLOGIE : éléments de dynamique et d'histoire terrestre.

Objectifs : Présenter aux étudiants une approche naturaliste qui présente le cadre général de la dynamique du globe et retrace les grandes lignes de l'histoire de la Terre à partir d'observations à sa surface.

Volume horaire : Total : 25, CM : 15 h, TD : 10 h, TP :

Contenu:
1 - Introduction à la dynamique du globe. En partant de l'observation des alignements d'îles océaniques et en raisonnant sur les conditions d'évolution du volcan à l'atoll et la construction coralliaire, nous identifions les mouvements crustaux, les convections mantelliques, la subsidence crustale et les conditions de développement de la vie.

2 - Observation de la déchirure continentale et l'ouverture océanique ; présentation des bassins sédimentaires résultant de la distension ; les différentes natures sédimentaires et leur distribution spatiale ; sédiments détritiques et biogéniques ; les séquences stratigraphiques et la paléontologie ; les reconstitutions paléogéographiques par l'exemple de la marge nord-ouest Européenne, le bassin parisien et le cours de la Loire et de la Seine.

3 - Le mouvement de convergence des masses continentales : la subduction et les fosses océaniques, exemple de la ceinture péri-Pacifique et de la faille de S. Andrea. La collision et la formation des chaînes de montagne par l'exemple de l'arc alpin. Volcans et séismes.

4 - Eléments d'histoire de la Terre, de la condensation du système solaire à l'apparition de l'homme : différenciation des enveloppes, mouvement des masses continentales, les grandes crises et les grandes coupures de l'histoire terrestre, grandes extinctions biologiques et changements globaux.

5 - Eléments de climatologie : l'hydrosphère et l'atmosphère.

Pré-requis : aucun

Ref. Biblio. : livres classiques de géologie générale du 1er cycle universitaire.

Equipe pédagogique : Pierre-Yves GILLOT et Elisabeth GIBERT

Semestre 2

UE	type	Titre	ID	Parcours	ECTS
1	UEF	Diversité du vivant et évolution	Biol 120	Tous	5
2	UEF	L'Approche Génétique du Monde Vivant (GEN1)	Biol 121	Tous	5
3	UEF	Introduction aux molécules organiques	Chim 151	Tous	5
4a	UEF	Optique, Mécanique, Energie	Phys160	Tous	5
4b	UEF	Physique générale	Phys	Bioconcours	5
5a	UEC	Chimie expérimentale	Chim 152	Tous (aussi en S1	5
5b	UEC	GEOLOGIE LOCALE ET REGIONALE	geos1005	Tous	5
5c	UEC	Analyse et probabilités	Math 194	Tous	5
5d.1	UEC	Ethologie : Comportement de l'animal dans son milieu	Biol 171	Tous	5
5d.2	UEC	FLORISTIQUE	Biol 172	Tous	5
5d.3	UEC	DECOUVERTE DES MILIEUX	Biol 173	Tous	5
5d.4	UEC	Initiation à la Recherche sur les Plantes	Biol 174	Tous	5
5d.5	UEC	Les Insectes dans la Biosphère	Biol 175	Tous	5
5d.6	UEC	Biotechnologies - Bio-industries	Biol 176	Tous	5
5d.7	UEC	Gènes, Mutants et Mutations	Biol 177	Tous	5
5d.8	UEC	Formation pratique en biotechnologie	Biol	Tous	5
6	UEF	MÉTHODOLOGIE	Biol 122	Tous	5

Cursus "Biotechnologies"

1	UEF	Biotechnologies - Bio-industries	Biol 176	Biotech	5
5	UEF	Formation pratique en biotechnologie	Biol	Biotech	5
6	UEF	Techniques de laboratoire	Biol	Biotech	5

Diversité du vivant et évolution Biol 120 L1S2

Responsable : Line Duportets

UE obligatoire tous les parcours de la mention biologie et mention biologie-chimie

Objectifs :

L'idée générale de ce module est de présenter la diversité du monde vivant en prenant l'Evolution comme fil conducteur. Un aspect important de ce module concerne les méthodes de reconstruction des phylogénies. Dans ce cas l'objectif est que les étudiants apprennent les méthodes de bases de reconstruction, puissent avoir une vision critique et sachent les utiliser. Par ailleurs, les TP/TD de BA sur les métazoaires se réfèreront en permanence à la phylogénie de ce groupe. Dans ces TP/TD, il a été volontairement choisi de ne traiter en détail que les arthropodes et les vertébrés. Les TP/TD de BV illustreront essentiellement l'évolution des cycles de reproduction séxuée des végétaux en relation avec l'adaptation au milieu terrestre. L'objectif général des TP/TD est que les étudiants puissent acquérir des méthodes de travail plutôt qu'un savoir encyclopédique.

Volume horaire : Total : 50 h, CM : 18h, TD : 20h, TP : 12h

Plan des enseignements :

CM :

Histoire des idées en systématique : Classifications utilitaires ; classification naturelle (Linné, Jussieu), ordre de la Nature, le transformisme (Lamarck), révolution darwinienne : descendance avec modification, la théorie neutraliste de l'évolution.

Les méthodes de reconstruction phylogénétique : La cladistique : états de caractère, homologie, convergence, caractère dérivé partagé et ancêtre hypothétique commun, groupe extérieur, groupes monophylétique, paraphylétique, polyphylétique ; principe de parcimonie, lecture d'un arbre. Les méthodes phénétiques : notion de distance, comparaison des organismes 2 à 2.

La phylogénie moléculaire : Notion de caractère moléculaire, absence de polarisation a priori, l'alignement, homologie de site, notion d'horloge moléculaire, neutralisme, importance des ARNr, artefact d'attraction des longues branches, importance des " râteaux ".

L'arbre du vivant : Les trois domaines : bactéries, archées et eucaryotes, arbre non raciné ;
Diversité des archées et des bactéries ; les bactéries photosynthétiques ; chez les eucaryotes, monophylie des métazoaires, monophylie des plantes vertes, monophylie des eumycètes, polyphylie des algues, importance de la biodiversité des protistes ; les endosymbioses chloroplastiques ; l'endosymbiose mitochondriale.

Histoire de la vie sur Terre : Histoire rapide de la Terre : température, évolution de l'atmosphère ; l'importance de la paléontologie ; dates importantes : 1ères traces de vie, de cellules eucaryotes, d'organismes multicellulaires, les ères géologiques, phénomènes d'explosion (Ediacara, Burgess) et d'extinction (Permien, KT) ; sortie de l'eau, apparition des tétrapodes et des plantes à fleurs.

Présentation des eucaryotes : Les " algues " : exemple de regroupement polyphylétique à unité écologique ; notion de cycle de développement ; alternance de phases gamétophytique et sporophytique ; exemples de différentes solutions. Les plantes terrestres : classification des archégoniates, le cycle de développement dans les différents groupes, réduction de la phase gamétophytique. Les métazoaires : arbre moléculaire des métazoaires, les éponges, les diploblastes, les triploblastes ; les coelomates, séparation protostomiens/deudérostomiens, position des grands phylums (mollusques, annélides, arthropodes, échinodermes, vertébrés) ; utilisation des données embryologiques ; les grands plans d'organisation

TP et TD :

Evolution

TD. Les principes des phylogénies : Après un bref rappel historique des méthodes de classifications, les deux grandes catégories de méthodes actuellement utilisées pour la reconstruction phylogénétique (distances et parcimonie) sont illustrées sous forme d'exercices. Un rappel du vocabulaire associé aux arbres phylogénétiques est fait sous forme de questions aux étudiants (notions d'homologie, d'homoplasie, de groupe mono-, para-, polyphylétique, etc.). (1h30)

TD. Systématique des Ratites : Cette séance illustre l'apport des phylogénies moléculaires pour la résolution de problèmes d'ordre systématique, avec l'exemple du groupe des Ratites (oiseaux non volants). (1h30)

TD. Apport des phylogénies en écologie : Au cours de cette séance, la notion d'évolution de caractère à états multiples est abordée à l'aide d'un exercice portant sur l'évolution du mode de reproduction chez les lézards et les serpents. (1h30)

TD. Apport des phylogénies en écologie évolutive : La notion de corrélation entre caractères est illustrée à l'aide de l'exemple de l'évolution de la colonialité chez les oiseaux. La notion d'analyse comparative est abordée. Evolution des cycles de reproduction chez les organismes photosynthétiques. (1h30)

Biologie végétale

TP Présentation du cycle de vie d'une Bryophyte *Marchantia polymorpha*. Le but est à travers l'observation de différents stades (pré- et post-fécondation) de cette espèce de reconstituer le cycle de développement complet et de débuter une réflexion sur la notion d'adaptation au milieu terrestre.(3h)

TP Evolution des cycles de reproduction sexuée en relation avec l'adaptation au milieu terrestre : deux exemples seront abordés, une fougère homosporée (Ptéridophytes) et le faux-cyprès doré (Coniférophytes).(3h)

TD de synthèse : en reprenant les cycles de développement déjà étudiés et quelques autres plus complexes, réflexion sur les caractères évolutifs associés à l'adaptation des végétaux au milieu terrestre. (2h)

Biologie Animale

TD. Présentation des Métazoaires : présentation des différents taxons à l'aide d'échantillons biologiques. (3h)

TP. Etude morphologique et anatomique du criquet : illustration du plan d'organisation d'un Arthropode. Les différents appareils, structures et fonctions. (3h)

TP. Etude morphologique et anatomique de la souris blanche : illustration du plan d'organisation des Vertébrés. Les différents appareils : structure et fonction. (3h)

TD. Analyse d'un article illustrant la diversité et l'histoire évolutive des Insectes. (1h30)
La séance permettra d'aborder les 3 points suivants : retracer l'histoire évolutive des Insectes sous forme d'un tableau ; situer dans l'arbre phylogénétique les 3 innovations majeures qui seraient à l'origine de la radiation évolutive des Insectes : présence d'ailes, présence d'un stade chrysalide, co-évolution avec les Angiospermes ; .intérêts et les limites des études paléontologiques.

TD. « Evolution du membre chiridien des Tétrapodes » : illustration de la notion d'homologie structurale et d'adaptation du squelette à différents modes de locomotion chez les Vertébrés. (3h)

TD. « Phylogénie et données morpho-anatomiques ». Le but est d'apprendre aux étudiants la méthode de reconstruction phylogénétique en répondant à 2 questions : « les Artiodactyles forment-ils un groupe monophylétique ? » et « Les animaux à sang chaud forment-ils un groupe monophylétique ? ». (3h)

TD. « Synthèse ». Cette séance permettra de faire réfléchir les étudiants, à l'issue des TP et TD, sur l' « ancien » arbre et le « nouveau ». Quels sont les caractères pertinents permettant d'aboutir au « nouvel » arbre ? (1h30)

Equipe pédagogique :
Pierre Capy, Dominique DeVienne, Sophie Nadot, Marie Dufresne, Line Duportets, Emmanuelle Baudry, Solange Bertrandy, Laurent Coutte, Aurélie Hua-Van , Françoise Jamen, Claire Lavigne, Florence Mougel, Fanny Rybak.

L'Approche Génétique du Monde Vivant (GEN1) **Biol 121** **L1S2**

Responsables : Pierre Henri Gouyon, Jacqueline Girard-Bascou

U.E. obligatoire tous les parcours de la mention biologie et mention biologie-chimie

---

Objectifs : Introduction à la génétique appliquée aux procaryotes et eucaryotes (humain compris). Le gène sera introduit comme unité d'information (modèle simple où à un gène correspond un produit actif) et en terme de position (locus). La méthodologie génétique sera présentée par ses tests de bases mais sera peu développée.

Volume horaire : Total : 50 h, CM : 20h, TD : 30h, TP : 0

Plan des enseignements :

CM (20 h) :

Qu'est-ce qu'un gène ?
Génomes de procaryotes et d'eucaryotes (organites compris)
Haploïdie ou diploïdie des organismes eucaryotes
Polymorphisme
Mutations, marqueurs moléculaires (origine et diversité)
Dominance / récessivité procaryotes et eucaryotes
Intérêt du test de complémentation fonctionnelle
Brassage génétique à la méiose
Recombinaison génétique
Sexualité chez les eucaryotes et les procaryotes
Analyse de pedigrees humains
Notion de distance génétique chez les procaryotes et les eucaryotes
Mutagenèse
Transgenèses (cas simples) procaryotes et eucaryotes

TD de 3h :

TD1 : mutations, génotypes et phénotypes procaryotes et eucaryotes
TD2 : les conséquences génétiques de la méiose
TD3 : marqueurs moléculaires
TD4 : dominance / récessivité
TD5 : test de complémentation fonctionnelle chez procaryotes et eucaryotes
TD6 : cartographies simples
TD7 : transgénèse procaryotes et eucaryotes
TD8 : pedigrees humains
TD9 : histoire de gènes bactériens
TD10 : histoire du gène « Master » de l'œil de la drosophile

Equipe pédagogique :
P.H. Gouyon (PR), D. Coen (PR), A. Sainsard-Chanet (PR), C. Astier (PR), J. Girard-Bascou (MC), E. Espagne (MC), A. Hua Van (MC), P. Uguen (MC), A. Boivin (MC), F. Agnès (MC), C. Lefebvre (MC), A. Helbling (MC), M. Heude (MC).

Introduction aux molécules organiques Chim 151 L1S2

Responsables : Christian Girard
U.E. obligatoire

Objectifs :

Description et représentation des molécules en chimie organique.
Détermination de la structure des composés organiques par spectroscopie.
Effets électroniques

Volume horaire : Total : 50, CM : 19h, TD : 19h, TP : 12h

Prérequis :

Architecture de la matière : de l'atome au solide

Résumé :

Isomérie de constitution
Introduction à la nomenclature des composés organiques.
Stéréoisomérie
Conformation des composés acycliques et cycliques, cas du cyclohexane
Structures chirales, énantiomérie
Activité optique et rotation spécifique
Configuration absolue R et S
Diastéréoisomérie
Alcènes Z et E.
Introduction à la détermination de la structure des composés organiques par spectroscopie.
Détermination des groupements fonctionnels par spectroscopie infrarouge
Détermination du squelette de la molécule par résonance magnétique nucléaire (RMN)
Détermination de la masse de la molécule et sa composition atomique par spectrométrie de masse
Effets électroniques
Effets inductif et mésomère.
Aromaticité
Effets électroniques sur l'acidité ou la basicité des composés organiques.
Travaux expérimentaux :
Modélisation moléculaire,
Interprétation de spectre RMN et IR

Equipe pédagogique :
Christian Girard, David Bonnafé

Optique, Mécanique, Energie Phys160 L1S2

Responsables : R. Parentani
U.E. au choix

Résumé :
contenu: 1) Propriétés de la lumière et optique géométrique :
a) ondes électro-magnétiques, longueur d'onde, photon et relation énergie-longueur d'onde,
b) Propagation des ondes lumineuses et optique géométrique,
c) Lois de Snell-Descartes, images optiques et lentilles minces,
d) Applications: l'oeil, le microscope et le pouvoir séparateur.

2) Mécanique :
a) vitesse, accélération et lois de Newton,
b) Forces et énergie potentielle, forces dissipatives,
c) Conservation et non-conservation de l'énergie,
d) Conservation de l'impulsion lors des chocs.

3) Applications:
a) le dipôle électrique
b) le mouvement Brownien des molécules
c) Hydrostatique (atmosphère terrestre) et Hydrodynamique (Bernoulli)
d) L'origine moléculaire de la Pression et de la Température

Commentaires: Les TP illustrent les principes de l'optique
Prerequis: maîtrise des concepts mathématiques de base : dérivée, vecteur, fonctions trigonométriques

Volume horaire : Total : 50, CM : 21h, TD : 21h, TP : 8h

Equipe pédagogique : R. Parentani

Physique générale **Phys** **L1S2**

Responsable: E. VELU

UE au choix, conseillée au cursus bioconcours

Objectifs et programme : Préparation au concours B ENSA, acquisition des connaissances pré requises pour l'entrée dans les écoles agronomiques

- Mécanique du point : énergies cinétique, potentielle, mécanique. Équilibres. Théorèmes de l'énergie cinétique, de l'énergie mécanique.
- Mécanique des systèmes : moment d'une force, équilibre d'un solide. Forces intérieures et extérieures. Énergies cinétique, potentielle, interne, mécanique. Chocs : conservation de la quantité de mouvement, choc élastique frontal, choc mou.
- Électrostatique : charges ponctuelles, champ et potentiel électriques. Champ uniforme. Dipôles, dipôle dans un champ électrique. Conducteurs en équilibre : condensateur plan.
- Phénomènes de transport : courant électrique, loi d'Ohm, effet Joule, lois de Kirchhoff. Diffusion moléculaire : 1ère et 2e lois de Fick à une dimension, régime permanent, analogie avec la loi d'Ohm

Volume horaire : total 50h; CM : 25 h; TD : 25 h

Equipe pédagogique : E. VELU

GEOLOGIE LOCALE ET REGIONALE geos1 005 L1S2

Responsables : Véronique ANSAN
U.E. de découverte

Objectif : Ce module a pour objet l'introduction à la géologie à l'échelle locale et régionale basée sur des exemples pris dans le bassin parisien et sa périphérie. On effectuera la reconnaissance des formations géologiques locales et régionales (Campus d'Orsay et vallée de Chevreuse, plateau de Saclay…), de leur géométrie, des formes du paysage associées, des ressources en eaux de surface et souterraines de l'utilisation de ces matériaux dans l'activité humaine (meulière, grès, argile,…).

Volume horaire : Total : 50, CM : 23h, TD : 19h, TP : 8h

Contenu : Il s'agira de cours-TD-TP intégrés basés sur des exemples régionaux, que ce soient l'acquisition des bases de la lecture des cartes topographiques et géologiques (relations relief, réseau hydrographique, distribution de sources, lithologie, géologie), la réalisation de coupes morpho-géologiques. L'étudiant réalisera une analyse complémentaire sur le terrain des formes du paysage (géomorphologie), en relation avec la lithologie, ainsi que l'acquisition et le traitement des données de topographie, à l'aide d'instruments de mesures variés (niveaux optiques de précision, théodolite, GPS, boussoles, décamètres).

Pré-recquis : aucun

Commentaires : Ce module permet à l'étudiant de faire le lien entre les observations et les mesures sur le terrain et les cartes ainsi réalisées. Ce module permet à l'étudiant de mieux connaître son environnement proche. Ce module constitue un pré-requis pour des modules plus en aval (stage de terrain, cartographie, paléogéographie, prospection géophysique,…). Des sorties sur le campus et en dehors du campus sont prévues.

Référence biblio : www.geosciences.u-psud.fr/ObjectifTerre/Index.html

Equipe pédagogique : Véronique Ansan, Jean Bébien, Laure Dupeyrat, Christelle Marlin

Analyse et probabilités Math 194 L1S2

Responsables : R. Fahlaoui
U.E. de découverte

Objectifs :
Prérequis :

Mathématiques de la modélisation I (Math191)

Résumé :

Développements limités : calcul de limites, recherche de branches infinies ,...
Fractions rationnelles : Décomposition en éléments simples
Intégrales: méthodes de calcul: intégrations par parties, changement de variables. Application à l'étude des variables aléatoires à densité.
Equations différentielles d'ordre 1.
Définition d'un équivalent, calcul de limites, suites convergentes, divergentes, suite récurrentes.
Séries à termes positifs, comparaison séries et intégrales. Application à l'étude des variables aléatoires discrètes, des couples de variables discrètes.

Unité de 75h obligatoire pour les étudiants préparant les concours agro-véto. Une version allégée de 50h sera ouverte aux autres étudiants

Equipe pédagogique :

Ethologie : Comportement de l'animal dans son milieu Biol 171 L1S2

Responsable : Fanny Rybak
UE de découverte

Objectifs **:**
Le module vise à éveiller les étudiants à l'éthologie en présentant l'historique, les concepts, les méthodes et la démarche éthologiques.
Ce module optionnel fera le lien entre l'écologie et les neurosciences. Dans ce cadre, l'étude du comportement animal sera présentée sous ses différents aspects, allant du comportement en milieu naturel jusqu'aux bases biologiques des comportements, avec des exemples pris dans l'ensemble du règne animal.
Ce module peut être suivi par les étudiants se destinant à une formation en Ecologie, en Biologie intégrative et en Neurosciences.
L'enseignement sera fait sous forme de cours, TD, TP et sorties sur le terrain.

Il est souhaitable que les différents thèmes soient abordés par un angle de discussions et d'analyses de données faites par les étudiants (sur TP, articles, films, etc..)

Volume horaire : Total : 50 h, CM : 5h, TD : 10h, TP : 35h

Thématiques proposées :
Intro/Historique
Eco-éthologie - écologie comportementale
Génétique et comportement
Hormones et comportement
Interactions sociales/sociétés animales
Communications
Comportements alimentaires
Comportements sexuels
Comportements parentaux
Processus cognitifs et apprentissage
Ontogenèse
Ethologie humaine

Thème intégratif : les oiseaux
Ce thème permettra de développer différents aspects de l'éthologie des oiseaux, en allant d'un aspect naturaliste jusqu'à la neurobiologie. Il permettrait de traiter de façon intégrative les questions soulevées dans ce module (aspects naturalistes avec sortie sur le terrain, relations au milieu, communication acoustique entre congénères, comportements de cour, bases neurobiologiques et neuroendocriniennes du chant, génétique ?…)

Equipe enseignante **:** F. Rybak, H. Courvoisier, P. Le Maréchal, L. Duportets, F. Mougel-Imbert, J. Lecomte, F. Courchamp, A.-C Julliard

FLORISTIQUE Biol 172 L1S2

Responsable : Christian BOCK
UE de découverte

Objectifs **:**
Cet enseignement est destiné à faire acquérir aux étudiants une connaissance concrète de la Flore de la région par l'acquisition de techniques d'identification, et d'observations concrètes sur le terrain (campus et environs).

Volume horaire : Total : 50 h, CM : 5h, TD : 10h, TP : 35h

Programme :

Les Gymnospermes du campus : principaux taxons, caractères de reconnaissance, biologie, place dans les étages de végétation

Présentation des principales familles d'Angiospermes représentées dans la région et de leurs espèces les plus représentatives :
Apiacées, Astéracées, Boraginacées, Brassicacées, Caryophyllacées, Cypéracées, Ericacées, Euphorbiacées, Fabacées, Juncacées, Lamiacées, ex –Liliacées et voisines, Plantaginacées, Poacées, Scrophulariacées , Solanacées, Renonculacées, Rosacées….
Les descriptifs d'une espèce :
- les caractères morphologiques, et anatomiques
-les caractères biologiques : type biologique, phénologie, biologie florale, particularités de la nutrition,
-les caractères chimiques (métabolisme secondaire, nature des réserves., utilisations).
-les caractères biogéographiques : répartition géographique ,étage de végétation, cortège floristique.
- les caractères autécologiques :climat, type d'humus, propriétés du sol,
-la localisation : biotopes, formations végétales, groupements végétaux.
Les plantes comme indicateurs des paramètres du milieu:
Notions sur la conservation et la gestion des espèces et des biocénoses
Enseignement **:**
Les connaissances des notions de base sont présentées sous forme de cours à partir de l'étude de documents (notions de biogéographie, écologie, phylogénie) Des sorties sur le terrain (campus et environs) permettent de situer certaines espèces dans leur contexte et de pratiquer déterminations et études
d'échantillons en salle.
Période d'enseignement :
Etant basé sur l'étude concrète d'échantillons frais, il est nécessaire de situer ce module entre mars et juin.
Evaluation :
Evaluation des connaissances de base et de la pratique de détermination, Connaissance de plantes communes du campus et de la région . Réalisation d'un herbier en temps libre avec commentaires.
Public concerné **:**
Filière enseignement des SVT, écologie, environnement.

Enseignants :
Christian BOCK, Laure BARTHES, Sophie NADOT

DECOUVERTE DES MILIEUX Biol 173 L1S2

Responsable : Christian BOCK
UE de découverte

Objectifs :
Cet enseignement est destiné à faire acquérir aux étudiants une connaissance concrète des biocénoses de quelques milieux typiques de notre région, et d'aborder l'étude des contraintes écologiques qui les caractérisent.
Les différents aspects envisagés sont :
-la reconnaissance des divers groupes systématiques ,
-les principes et méthodes de détermination des communautés,
-la mise en évidence des interactions entre constituants de la biocénose présidant aux réseaux trophiques et aux cycles de la matière,
-la dynamique des biocénoses et les principes de gestion conservatoire.

Milieux étudiés :
Les études de terrain nécessiteront des déplacements dans la région.
Les principaux milieux envisagés :
Forestier: (campus, Rambouillet)
Dulçaquicole: un ruisseau, (Rémarde)
Un étang (Rambouillet)
Milieu tourbeux et landes tourbeuses (Rambouillet)
Pelouses et prairies (PNR Chevreuse)
Milieux calcaires: de la biocénose pionnière à la forêt calcaricole (Bouville)

Volume horaire : Total : 50 h, CM : 5h, TD : 10h, TP : 35h

Type d'enseignement :
Etude concrète sur le terrain : récolte de données systématiques, mesures de paramètres environnementaux, puis exploitation des données en salle.

Contraintes :
Activités groupées par journée (½ journée sur le terrain + ½ journée en salle
A réaliser sur avril mai juin.

Enseignants : C. BOCK, A.LOUVEAUX, P. LE MARECHAL, X (Hydrobiologie)

Initiation à la Recherche sur les Plantes Biol 174 L1S2

Responsable : Martine THOMAS
UE de découverte

Objectifs : Cet enseignement a pour but de fournir à l'étudiant un premier contact avec les différents aspects de la recherche sur les plantes. Les relations entre la plante et son environnement seront abordées par des approches de génétique et de physiologie végétale. Ce module comporte un volet expérimental fort voyageant de la plante entière au niveau moléculaire, basé sur une participation active de l'étudiant, complété par des visites et des discussions.

Volume horaire :

Total : 50 h CM : 8 h, TD : 12 h, EI : 7 h, TP : 23 h

Plan des enseignements **:**

L'enseignement mêlera étroitement des notions succinctes de cours permettant aux étudiants d'acquérir ou de retrouver les notions de base nécessaires à une participation active des étudiants dans la mise en place et la réalisation des expériences. Les séances de TD ou EI seront consacrées à l'analyse et à l'interprétation des résultats expérimentaux (travail de groupe). Au moins deux visites d'organismes de recherche permettront d'illustrer cet enseignement.

Les thèmes choisis permettront d'aborder simplement plusieurs grandes fonctions de la vie d'une plante:
La plante et son environnement abiotique

- Influence de facteurs de l'environnement sur le processus de germination. Comparaison du comportement de différentes espèces ainsi que de plantes mutantes par rapport aux sauvages (9h)
- Recherche de marqueurs moléculaires associés au poids du grain chez le haricot. Acquisition de bases de génétique végétale au travers d'applications en amélioration des plantes (10h)

Les interaction entre la plante et des micro-organismes

- Influence de la symbiose luzerne / bactérie Rhizobium sur la fixation de l'azote. Utilisation de souches bactériennes mutantes pour la compréhension du processus (12h)
- Introduction ludique à la phytopathologie au travers d'un logiciel interactif de diagnostique et des méthodes de lutte contre les maladies des plantes (6h)
- Transformation de plantes supérieures via *Agrobacterium tumefaciens*. Notions de base sur les plantes transgéniques et production de plantes transgéniques de tabac (9h).

Visites d'organismes de recherche et d'installations de culture des plantes (IBP, Ferme du Moulon, INRA…) (4h)

Equipe pédagogique :
Marianne DELARUE, Delphine SICARD, Martine THOMAS

Les Insectes dans la Biosphère (diversité et rôles) Biol 175 L1S2

Responsable : Danièle Marchal
UE de découverte

I- Abondance, Diversité et Adaptabilité des Insectes : 3h EI 6h TP

Les raisons de leur succès (adaptations anatomiques et physiologiques)
Présentation phylogénétique - Les méthodes d'évaluation du nombre d'espèces
Développement post- embryonnaire : manipulation et reconnaissance de divers types de larves et nymphes d'Holométaboles avec une clé de détermination (TP)
Critères de reconnaissance des principaux ordres d'Insectes- utilisation de faunes (TP)

II- Place des Insectes dans les chaînes trophiques : 3h EI

Interactions entre les êtres vivants : mutualisme, neutralisme, antagonisme
Régimes alimentaires des Insectes : phytophagie, zoophagie, saprophagie

III- Relations Plantes-Insectes : 9h EI 6h TP

Phytophagie : réactions de défense des plantes et adaptation des Insectes
Pièces buccales des phytophages (TP)
Ravageurs des cultures et denrées stockées- espèces invasives
Pollinisation entomophile
Pièces buccales de l'abeille et du papillon- Autres adaptations chez l'Abeille (TP)
Exemples de coévolution plantes –Insectes

IV- Relations interspécifiques animales : 7h 30 EI illustrées par des films et des échantillons

Stratégies de défense des Insectes
Insectes hématophages et vecteurs : rôle dans la transmission du paludisme, des trypanosomoses et des filarioses - Insectes responsables des myiases
Insectes entomophages prédateurs et parasitoïdes

V- Relations intraspécifiques : 3h EI

Stratégies reproductrices- Grégarisation - Insectes sociaux

VI- Les Insectes recycleurs : 1h 30 EI 3h TP

Coprophagie- nécrophagie
Etude du bois mort et de la litière sur le campus- Utilisation de faunes (TP)

VII- La lutte contre les Insectes : 7h 30 EI

Lutte chimique- Lutte biologique et Lutte intégrée
Utilisation d'OGM : discussion autour d'articles sur le sujet

Travail personnel demandé aux étudiants : Préparation d'un exposé oral sur un thème choisi au début de l'enseignement . Rétroprojecteur ou vidéo- projecteur seront à la disposition des étudiants pour ce travail qui comptera dans l'évaluation .

Equipe pédagogique :
Laurent Coutte, Line Duportets, Alain Louveaux, Danièle Marchal, Sophie Nadot, et des intervenants extérieurs IRD/CNRS et INRA

Biotechnologies - Bio-industries Biol 176 L1S2

Responsables : Robert AUFRERE - Gilles HENCKES
UE de découverte

Objectif :
Découvrir les différentes activités et les différents métiers dans les bio-industries au travers d'exemples concrets.

Préparation des étudiants au DEUST de Biotechnologies et à la Licence professionnelle de Biologie Appliquée à l'entreprise.

Volume horaire :
Total : 50 h CM : 10 h, TD : 40 h

Programme :

- Etude de fillières, produits et procédés des bio-industries

- Etude de différentes fonctions et différents postes dans les bio-industries

- Projet personnel : étude de cas, recherche d'un contrat d'apprentissage, ...

Moyens :

- Conférences

- Visite d'entreprises

- TD et ateliers

- Travaux personnels

Equipe pédagogique :
Robert AUFRERE, Gilles HENCKES

Gènes, Mutants et Mutations Biol 177 L1 S2

Responsable : : Eric Espagne, Aurélie Hua Van
UE de découverte

Objectifs : Introduire et discuter les notions de gènes, mutants et mutations chez divers organismes.

Volume horaire :
Total : 50 h

CM : 5 h, TD : 10 h; TP : 35 h

Plan des enseignements :
TP de 3h
TP 1 : Un gène, une protéine, l'exemple de l'hémoglobine
TP 2 : Les pigments de l'œil de la Drosophile chez différents mutants
TP 3 : Microbiologie : résistance aux antibiotiques chez les bactéries (crible, mutagénèse UV)
TP 4 : Les groupes sanguins
TP 5 : Polymorphisme végétal vu par des zymogrammes

Travail en ateliers sur différents thèmes avec recherches bibliographiques :
1 : Les caractères et les gènes : histoire et exercices
2 : L'origine du polymorphisme
3 : Les techniques de microbiologie
4 : Les trois conditions des études de Mendel et les 3 lois de Mendel
5 : Le brassage génétique lié à la sexualité
6 : Biotechnologies : les ferments du lait, du pain, de la bière
7 : L'innovation génétique (transgénèse)
8 : Les organismes modèles en génétique
9 : Le paradoxe de l'ADN : L'ADN pour identifier des membres d'une famille ou pour identifier des criminels
10 : Le gène, objet ou information
11 : Les chromosomes en mitose et méiose

Equipe pédagogique :
E. Espagne (MC), A. Hua Van (MC), J. Girard-Bascou (MC), P. Uguen (MC), F. Agnès (MC), C. Lefebvre (MC), A. Boivin (MC), M. Heude (MC), A. Helbling (MC).

Formation pratique en biotechnologie Biol L1S2

Responsables : Robert AUFRERE et Gilles HENCKES
UE de découvert, obligatoire pour le cursus "Biotechnologie"

Objectifs :
Module de formation pratique s'adressant aux étudiants désirant choisir un parcours professionnel (DEUST de Biotechnologies, Licence Professionnelle de Biologie Appliquée à l'entreprise) et destiné à les préparer à leur futur environnement de formation par alternance (entreprise ou laboratoire).

Formation aux techniques et aux appareillages de base du laboratoire.
Acquisition de méthodes de travail propres au travail de technicien.
Entraînement à la communication scientifique et technique.

Volume horaire : Total : 90 h , TD : 20h, TP : 70h

Contenu :

Réalisation d'une suite d'expérimentations (mutagenèse d'un microorganisme, caractérisations biochimiques des mutants) alliant les différentes techniques de base de microbiologie et de biochimie.

Techniques : pesées, pipetages, dilutions, pHmétrie, travail stérile, centrifugation, spectrophotométrie, microscopie optique, ...

Méthodes de travail : maintenance du laboratoire et de son matériel; réalisation de protocoles expérimentaux ; méthodes de calcul; élaboration de fiches techniques; tenue d'un cahier de laboratoire; analyse critique des résultats d'expériences; initiation à l'anglais scientifique, exposés des travaux (oral, écrit), ...

Équipe pédagogique :
Robert AUFRERE, Gilles HENCKES, Sylviane LIOTENBERG, Catherine DREUX, Claire HULEUX

MÉTHODOLOGIE Biol 122 L1S2

Responsable : Maurice Wegnez

U.E. **Obligatoire**

Objectifs
Le but est d'améliorer les méthodes d'acquisition de connaissances tout en « découvrant » une discipline.

Ce module sera accessible dans différentes disciplines au choix de l'étudiant (Biologie : Biologie du Développement, Génétique, Biologie Végétale... ; Chimie : Analyse Chimique).

Plan des enseignements

TD :

1) Amélioration de la prise de notes.
- Analyse d'images et de figures, distinction entre protocole expérimental et retranscription graphique d'une expérience.
3) Recherche d'information pertinente sur INTERNET.
4) Rédaction du résumé d'un texte.
5) Lecture critique d'un article de vulgarisation.

Recherche bibliographique sur un sujet proposé par un enseignant ou choisi par l'étudiant avec l'accord d'un enseignant.

Trois «exercices» devront être accomplis par chaque étudiant : Rapport écrit, Prestation orale, Poster.

Volume horaire :
Total : 50 heures

Équipe pédagogique : Fabienne Chalvet, Darion Coen, Michel Laurent, Jean-Pierre Muller, Jean-Louis Prioul, Martine Thomas, Maurice Wegnez…..

Techniques de laboratoire Biol L1S2

Responsables : Robert AUFRERE et Gilles HENCKES
UE de découverte, obligatoire pour le cursus "Biotechnologie"

UE de méthodologie pour le cursus "Biotechnologie"

Objectifs :
Module de formation pratique s'adressant aux étudiants désirant choisir un parcours professionnel (DEUST de Biotechnologies, Licence Professionnelle de Biologie Appliquée à l'entreprise) et destiné à les préparer à leur futur environnement de formation par alternance (entreprise ou laboratoire).

Apprendre à réaliser une série d'expériences en situation réelle avec soin et rigueur.

Développer initiative, autonomie, prise de responsabilité et sens de l'organisation dans ce contexte.

Volume horaire : Total : 90 h , TD : 20h, TP : 70h

Contenu des enseignements :
Réalisation d'une suite d'expérimentations alliant différentes techniques de microbiologie et de biochimie en associant les étudiants à la production en masse d'une enzyme purifiée.

Techniques : techniques de base de microbiologie et de biochimie, production de biomasse par fermentation, extraction et purification de protéines, chromatographie, électrophorèse, tests d'activité et de pureté, …

Équipe pédagogique :
Robert AUFRERE, Gilles HENCKES, Sylviane LIOTENBERG, Catherine DREUX, Claire HULEUX

Semestre 3

UE	type	Titre	ID	Parcours	ECTS
1	UEF	Introduction à l'Analyse Génétique (GEN2)	Biol 202	Tous	5
2	UEF	Biochimie	Biol 200	Tous	5
3a	UEF	Informatique appliquée à la biologie	Biol 201	Tous	5
3b	UEF	Thermodynamique et rayonnement	Phys	Bioconcours	5
4a	UEF	Mathématiques de la modélisation 2	Math291	Tous	5
4b	UEF	Algèbre et statistiques	Math294	Bioconcours	5
5a.1	UEC	Réactivité des molécules organiques	Chim251	Tous (aussi en S1)	5
5a.2	UEC	Physico-chimie des eaux naturelles	Chim294	Tous	5
5a.3	UEC	Energétique et transformations biologiques en milieu aqueux	Chim201b	BCH (tous en S4)	5
5a.4	UEC	Chimie générale et organique	Chim	Bioconcours	5
5b	UEC	Paléontologie générale + Sols et formations	Géos2016 et 2017	Tous	5
5c	UEC	La physique et les méthodes expérimentales en biologie	Phys292	Tous	5
5d.1	UEC	Microbiologie générale	Biol276	Tous	5
5d.2	UEC	Découverte du paysagisme	Biol270	Tous	5
5d.3	UEC	Sport nature	Biol271	Tous	5
5d.4	UEC	Ergonomie : introduction	Biol272	Tous	5
5e.1	UEC	Analyse génétique chez les microorganismes	Biol273	Tous	5
5e.2	UEC	Une molécule de défense contre les bactéries : le lysozyme	Biol274	Tous	5
5e.3	UEC	Aspects moléculaires et physiologiques de la germination	Biol275	Tous	5
5e.4	UEC	Mise en place du schéma corporel	Biol281	Tous	5
5e.5	UEC	Physiologie intégrative	Biol279	Tous	5
5e.6	UEC	OGM entre science et société	Biol278	Tous	5
5e.7	UEC	Métabolisme énergétique	Biol277	Tous	5
6	UEO	Anglais		Tous	5

Introduction à l'Analyse Génétique (GEN2) Biol 202 L2S3

Responsables : Chantal Astier, Fabienne Chalvet
U.E. : Obligatoire tous les parcours de la mention biologie et mention biologie-chimie

---

Objectifs : Apprentissage des méthodologies génétiques appliquées aux procaryotes et eucaryotes.

Prérequis : Approche génétique du monde vivant ou PCEM

Volume horaire : Total : 50 h ; CM : 20h ; TD : 30h

Plan des enseignements :

CM :

Génétique Formelle : 16 h
Mutagenèse et cribles
Marqueurs et haplotypes
Relations génotype/phénotype (mutations conditionnelles, pléiotropie, pénétrance et expressivité)
Le gène défini par un groupe de complémentation, limite du test
Cartographie génétique
Modes de transferts de gènes chez les bactéries
Cartographie 3 points et par délétions procaryotes et eucaryotes
Régulation : le modèle opéron bactérien
Transposition et transformation par des plasmides
Systèmes modèles pour les maladies humaines
Les interactions géniques et l'épigénétique (succint)
Génétique des Populations : 4h
Introduction à la Génétique des Populations

TD de 3 h :

TD 1 : test de recombinaison
TD 2 : test de complémentation
TD 3 : cartographie 3 points et par délétions
TD 4 : Déterminisme génétique de la couleur de l'œil chez la Drosophile
TD 5 : mutagenèse par transposition chez la Drosophile
TD 6 : cartographie chez les procaryotes
TD 7 : Opérons bactériens
TD 8 : système modèle pour les maladies humaines
TD 9 : Génétique des Populations : description et évolution des populations
TD 10 : Génétique des Populations : régimes de reproduction

Equipe pédagogique :
C. Astier (PR), D. Coen (PR), A. Sainsard-Chanet (PR), P-H. Gouyon (PR), F. Chalvet (MC), S. Liotenberg (MC), S. Arnaise (MC), B. Albert (MC), C. Karmazyn (MC), A-M Deneubourg (MC), J. Girard-Bascou (MC), M-C Daugeron (MC).

Biochimie **Biol 200** **L2S3**

Responsable : Pierre Le Maréchal
U.E. obligatoire tous les parcours de la mention biologie et mention biologie-chimie

---

Volume horaire : Total : 50 h ; CM : 25 h ; TD : 25 h

Objectifs et programme

Introduction à la structure des molécules biologiques, au métabolisme énergétique et à l'enzymologie.

– Structure et propriétés des acides aminés. Structure et fonctions des protéines. Exemple des anticorps.
– Enzymes. Définitions. Bases de la cinétique enzymatique. Inhibitions compétitive et non-compétitive.
– Structure des acides nucléiques.
– Structure des composés osidiques (mono et polysaccharides).
– Métabolisme énergétique. Exemples de voies métaboliques et de leur régulation. Notion de transduction des signaux.
– Rôle central de l'ATP. Couplages entre réactions d'oxydo-réduction et synthèse de l'ATP (phosphorylation oxydative)

Equipe pédagogique
Pierre Le Maréchal, Philippe Minard, Nicolas Bayan, Lisette Cohen

Informatique Appliquée à la Biologie Biol 201 L2S3

Responsable : Bruno Bost
U.E. obligatoire

Objectifs :

- démystifier l'outil informatique ;
- former des étudiants immédiatement efficaces devant un ordinateur, capables de s'adapter aux évolutions techniques prévisibles, et capables de dialoguer avec des spécialistes de l'informatique ;
- apporter les connaissances de base dans tous les domaines d'utilisation de l'informatique dans un contexte biologique ;
- mettre en valeur la logique dans l'enchaînement d'instructions ou de commandes ;
- apprendre à rédiger/déchiffrer la documentation technique (manuel d'utilisation) d'un programme ;
- initier à des logiciels classiques de biologie ;
- familiariser les étudiants à la présentation d'un document scientifique sur ordinateur (projet).

Plan des enseignements : (avec nb d'heures)

Enseignement intégré en salle informatique volume horaire = 40h = 2 x 2h + 12 x 3h

- Introduction ; rôle de l'informatique en biologie ; exemples de logiciel de biologie (RasMol)
- Systèmes d'exploitation ; gestion des répertoires et fichiers
- Fichiers : types (fichiers de données / exécutables), origines, création, gestion, utilisation
- Notion de cahier des charges
- Programmation structurée (langage de programmation : C), en traitant des exemples biologiques
  - Algorithmique
  - Entrées/Sorties
  - Variables (déclaration, types, utilisation) ; constantes
  - Boucles définies et indéfinies
  - Tests conditionnels ; conditions logiques
  - Lecture/écriture de fichiers textes (entrées/sorties)
  - Programmation modulaire :
    - Procédures : création, utilisation
    - Bibliothèques de programmes
    - Utilisation conjointe de procédures nouvelles et de procédures existantes (bibliothèques)
- Edition d'un programme ; compilation ; tests (exécution)
- Utilisation et rédaction de documentations techniques de programmes

Projet personnel (TER) volume horaire = 10h / travail en binome

- Création d'un programme appliqué à un sujet scientifique
- Rédaction d'un rapport (présentation du sujet, du programme, des résultats…)
- Présentation du programme (structure, fonctionnement) sur ordinateur

Moyens nécessaires pour cet enseignement

Service informatique du bâtiment 336, avec accès à Linux sur tous les ordinateurs

---

Equipe pédagogique

Bruno Bost (responsable, MC), Didier Casane (MC), Hervé Delacroix (PR), Stéphane Duquerroy (MC), Olivier Lespinet (MC), Kamel Soudani (MC)

Thermodynamique et rayonnement Phys L2S3

Responsable : Hagop Sazdjian
U.E. obligatoire pour le cursus bioconcours

Objectifs : Enseignement de la physique faisant partie du programme préparatoire du Concours B d'ENSA (Agronomie). S'adresse aux étudiants préparant ce concours.
Prérequis : Programme de physique de Physique Agro de L1 S2, programme de mathématiques de L1 S1 et de L1 S2 de la préparation au concours.

Volume horaire : Total : 50 h. CM : 25 h. TD : 25 h.

Programme : THERMODYNAMIQUE-RAYONNEMENT

1- Notions fondamentales de thermodynamiques
Grandeurs macroscopiques et microscopiques. Variables d'etat. Agitation thermique. Temperature. Conservation de l'energie. Premier principe de la thermodynamique. Approximation des gaz parfaits.

2- Deuxieme principe de la thermodynamique
Transferts d'energie. Rayonnement des particules. Phenomenes irreversibles. Notions de microetats et de macroetats. Deuxieme principe. Entropie.

3- Pression et equation d'etat des gaz parfaits.
Pression. Equation d'etat des gaz parfaits. Verifications experimentales. Mesure du nombre d'Avogadro. Equation de l'hydrostatique.

4- Transformations des systemes
Transformations reversibles et irreversibles. Transformations isothermes, adiabatiques, cycliques. Fonctions d'etat et differentielles totales. Degres de liberte. Lois de Laplace. Coefficients calorimetriques. Enthalpie.

5- Identite thermodynamique
Entropie d'un gaz parfait. Identite thermodynamique. Conditions de l'equilibre entre systemes. Melanges de gaz parfaits. Contact de corps. Sources de chaleur. Fonctions et potentiels thermodynamiques. Fonction enthalpie, fonction energie libre ou de Helmholtz, fonction enthalpie libre ou de Gibbs, potentiel chimique.

6- Machines thermiques
Inegalite de Carnot-Clausius. Principe des machines thermiques. Cycle de Carnot. Exemples de cycles moteurs. Machines frigorifiques et pompes a chaleur.

7- Changements de phase des corps purs (optionnel, suivant temps disponible)
Phases d'un corps. Diagramme d'equilibre entre les phases. Vapeurs seches et vapeurs saturantes. Courbe de saturation. Isothermes. Courbes de fusion et de solidification. Chaleurs latentes.

8- Rayonnement du corps noir
Corps noir. Formule de Rayleigh-Jeans. Quantification de l'energie et loi de Planck. Loi de Stefan-Boltzmann. Puissance rayonnee. Exemple de l'equilibre thermique des planetes. Mesure des températures a distance.

9- Phenomenes de transport (devrait etre fait en premiere annee)
Diffusion moleculaire. Lois de Fick. Conduction de la chaleur. Loi de Fourier. Conduction de l'électricité. Loi d'Ohm.

Equipe pédagogique : Hagop Sazdjian.

Mathématiques de la modélisation II Math291 L2S3

Responsables : E. Gassiat
U.E. au choix

Volume horaire :
Total : 50, CM : 20h, TD : 30h

Objectifs :

Donner les outils probabilistes pour construire une méthodologie statistique. Analyse de données issues de modèles d'évolution.

Prérequis :

Mathématiques de la modélisation I

Résumé :

Partie I (30 heures) : Probabilités et statistiques.
Tests d'hypothèses (choix et construction, tests gaussiens, tests du chi2), couples de variables aléatoires.
Partie II (20 heures) : Equation différentielles et méthodes numériques : savoir écrire une équation associée à un problème donné, connaître les solutions classiques, savoir faire une étude qualitative et/ou numérique.
Exemples de systèmes dynamiques en dimension 2.

Aide à la réussite - aide au travail universitaire :

Proposition d'exercices sous WIMS

Equipe pédagogique :

Algèbre et statistiques Math294 L2S3

Responsables : R. Fahlaoui
U.E. au choix

Volume horaire :
Total : 75, CM : h, TD : h, TP : h

Prérequis :

Mathématiques de la modélisation I (Math191) et Analyse et probabilité (Math194)

Résumé :

Algèbre linéaire :
Espaces vectoriels, sous-espaces vectoriels, combinaisons linéaires,indépendances linéaires, familles génératrices, familles libres, bases, sous-espaces engendrés, droites et plans de l'espace.
Applications linéaires, composition d'applications linéaires, image, noyau, rang, endomorphisme, automorphisme, projections vectorielles, symétries vectorielles.
Matrice d'un système de vecteurs, d'une application linéaire; opération sur les matrices, matrice de passage.
Détérminant et applications, calcul pratique, système d'équations linéaires, inversion d'une matrice, méthode du pivot de Gauss,
Polynôme caractéristique, valeurs propres, vecteurs propres, diagonalisation (sur des exemples de matrices carrées de dimension trois).

Statistiques :
Théorème central limite.
Tests d'hypothèses et intervalles de confiances (modéles binomiaux et modèles gaussiens)
Régression linéaire simple.
Tests du chi-deux.

Equipe pédagogique :

Réactivité des molécules organiques (1) Chim 251 L2S3

Responsables : Christian Girard
U.E. de découverte

Objectifs :

Introduction aux mécanismes réactionnels

Volume horaire :
Total : 50, CM : 17h, TD : 17h, TP : 16h

Prérequis :

L1S2 Introduction aux molécules organiques

Résumé :

Equilibre, vitesse et mécanismes constante d'équilibre et enthalpie libre standard diagramme de profil d'énergie vitesse de réaction, constante de vitesse, énergie d'activation, états de transition, intermédiaires réactionnels réactions catalysées.
Réactifs nucléophiles et électrophiles
Réactions d'addition sur les alcènes et alcynes hydrogénation catalytique additions électrophiles (X2, BH3, HX, H2O.) ozonolyse additions radicalaires
Réactions de substitution et d'élimination des halogénoalcanes
E1, E2, SN1 et SN2
Réactions d'additions nucléophiles sur le carbonyle des aldéhydes et cétones
Acides carboxyliques et dérivés acidité et réactivité des acides et dérivés
Réactions de substitution en ? d'un carbonyle et réactions de condensation
Techniques usuelles en chimie organique expérimentale : 1) Chromatographie- Pouvoir rotatoire 2) Point de fusion - Recristallisation 3) Distillation 4) Extraction

Equipe pédagogique :
Christian Girard

Energétique des transformations biologiques en milieu aqueux

Chim 201b **L2S3 et S4**

Responsables : Nicolas Dacheux, Romuald Drot
U.E. de découverte

Objectifs :

Application des deux premiers principes de la thermodynamique aux transformations biologiques en milieu aqueux

Volume horaire : Total : 50, CM : 18h, TD : 20h, TP : 12h
Prérequis : Aucun
Résumé :

Description de l'état macroscopique d'un système chimique : quantité de matière, composition, état physique (dans des conditions données de température et de pression), structure
Premier principe :
Travail, chaleur ; principe de la conservation de l'énergie
Fonctions d'état : énergie interne, enthalpie
Deuxième principe de la thermodynamique :
Fonctions d'état entropie S, enthalpie libre G
Principales caractéristiques d'une réaction chimique : équation chimique, stoechiométrie, avancement de réaction, grandeurs de réaction
Prévision du sens des transformations spontanées : affinité chimique ; potentiel chimique ; états de référence
Applications aux réactions biologiques ; réactions couplées
Loi des équilibres chimiques ; constante thermodynamique d'équilibre
Applications aux réactions en solutions aqueuse :
L'eau milieu du monde vivant ; solvant ; soluté
Acide-base : Définition de pH et d'acidité. Prédominance des espèces.
Comparaison de deux acides. Mesure et calcul des pH. Variation de pH au cours de dosage.
Oxydo-réduction :
Degré d'oxydation. Phénomène de transfert d'électron, pile.
Différence de potentiel. Electrode et électrode de référence.
Potentiel standard. Equation de Nernst. Variation de potentiel en fonction du pH.
Les exemples seront choisis afin d'illustrer les réactions acide-base et les réactions redox du milieu vivant
Travail expérimental
Chimie en solution

Ouvrages de référence :

F. Chouaib et al. Thermodynamique et Equilibres Chimiques (De Boeck Université)
P. Arnaud cours de Chimie Physique (Dunod)

Equipe pédagogique : Nicolas Dacheux, Romuald Drot

Physico-chimie des eaux naturelles Chim 294 L2S3

Responsables : Roger Auger
U.E. de découverte

Objectifs :

Utilisation expérimentales des techniques physico-chimiques à l'études des eaux naturelles.

Volume horaire : Total : 50, CM : 10h, TD : 0h, TP : 40h

Prérequis :

Aucun

Résumé :

Techniques d'analyses Physico-Chimiques (spectroscopie visible, spectroscopie atomique, chromatographie, polarographie, potentiométrie.) et sur la physico-chimie des eaux naturelles (dissolution, précipitation...)
Etude bibliographique sur un sujet hydrologique
Travail expérimental
Travaux Pratiques d'analyse de l'eau de la rivière (l'Yvette) et de la mare à l'aide d'un matériel moderne (spectromètre d'absorption atomique, spectrophotométrie U.V-visible, polarographie, chromatographie en phase gazeuse, etc...). ...

Equipe pédagogique :
Roger Auger

PALEONTOLOGIE et SOLS ET FORMATIONS SUPERFICIELLES
Geol 2016 et 2017 L2S3

Responsables : Giuseppe Siani et Cécile Quantin
U.E. de découverte

Volume horaire : Total : 50, CM : 10 + 12h TD : 5 + 7h, TP : 10 + 6 h

1: Objectif : L'objectif de ce module est de donner aux étudiants une culture de base dans les domaines de la Paléontologie

Contenu : Deux aspects de la paléontologie sont présentés :

PALEONTOLOGIE GENERALE

- Objectifs, méthodes et subdivisions de la Paléontologie.
- Organismes et milieux ; diffusion des espèces, conditions d'existence.
- Milieux biologiques.
- Définition de fossile : processus de fossilisation.
- Biocénose et Thanatocénose ; autochtonie et allochtonie ; remaniements.
- Paléoécologie : les fossiles, indicateurs des environnements du passé ; fossiles de faciès.
- Paléobiogéographie : les fossiles, indicateurs paléogéographiques : migrations, émigrations, dispersions.
- Évolution : micro et macroévolution, extinctions, théories évolutives.

PALEONTOLOGIE SYSTEMATIQUE
Les invertébrés : origine et plans d'organisation majeurs. Présentation des principaux groupes systématiques et leur évolution.
Introduction à la micropaléontologie

Références biblio : Raymond Enay. Paléontologie des invertébrés. Edition Dunod pages 233. Gerard Bignot**.** Introduction à la Micropaléontologie. Paris, France: Editions des Archives Contemporaines, 2001 Soft Cover.

2: Objectif : Ce module a pour objectif la découverte de l'épiderme de la Terre que constituent les formations superficielles (incluant les sols), observées quasiment partout mais généralement peu étudiées voire oubliées en géologie.

Contenu : Les notions d'autochtonie et d'allochtonie, qui sont fondamentales pour comprendre l'origine et le devenir des formations superficielles, seront tout d'abord abordées. Les grands types de formations superficielles seront ensuite étudiées en fonction de leur relation avec le substrat : 1) altérites et sols pour les formations autochtones (processus d'altération, redistribution de matière, rôle environnemental, …), 2) formations glaciaires, fluviatiles, éoliennes et lacustres pour les formations allochtones. Leur évolution ainsi que leur exploitation éventuelle seront également abordées.
Des TD (analyses de cartes, photographies aériennes, bilans d'altération, …) illustreront ces cours théoriques ainsi qu'une sortie sur le campus présentant les grands types de sols présents ainsi que leur relation avec la végétation et l'occupation humaine.

Pré-requis : aucun

Equipe pédagogique : Giuseppe Siani, Cécile Quantin, Laurent Bergonzini

La physique et les méthodes expérimentales en biologie Phys292 L2S3

Responsables : R Mastrippolito
U.E. de découverte

Volume horaire : Total : 50, CM : 21h, TD : 21h, TP : 8h

Contenu :
- Contexte et question de biologie
- L'idée de, ou des mesures permettant de répondre à la question et les concepts physiques associés (rappelés où présentés, suivant les cours)
- Les ordres de grandeurs : l'expérience est-elle faisable?
- Les détecteurs et l'instrument
- Des exemples de résultats... vers d'autres applications

Thèmes abordés
Des expériences de Pasteur (modèle)
du microscopique au macroscopique...
structure d'une molécule (cristallo, RMN, spectro-RMN)
voir une molécule (le traçage radioactif, RMN, fluorescent, Ca+ dépendant...)
séquencer l'ADN: des méthodes modernes aux méthodes futuristes
les réseaux de gènes et leur dynamique: puces à ADN
voir les virus : microscopie électronique
l'origine des potentiels d'action et leur mesure
la dynamique des cellules : méthodes optiques
localiser l'expression d'un gène
mesurer in-vivo une activité enzymatique

Equipe pédagogique : R Mastrippolito

MICROBIOLOGIE GENERALE Biol 276 L2S3

Responsables : Florence CONSTANTINESCO et Corinne LEVI-MEYRUEIS
UE de découverte

Objectifs :

Sensibilisation à la microbiologie générale.
Initiation à l'étude et à l'application des microorganismes.
Méthodologie expérimentale.

Pas de prérequis.

Volume horaire : Total : 50 h, CM : 5h, TD : 10h, TP : 35h
.

Plan des enseignements :

- Manipulations stériles.
- Croissance microbienne :
  - comment cultiver des microorganismes ?
  - courbes de croissance (turbidimétrie)
  - méthodes de dénombrement
  - observations microscopiques
- Diversité microbienne :

Comparaison de différents microorganismes procaryotes et eucaryotes (croissance, morphologie, métabolisme) : *Escherichia coli, Bacillus subtilis, Saccharomyces cerevisiae,* bactéries lactiques, phages.

- Mode d'action et production d'antibiotiques :
  - Plasmides de résistance aux antibiotiques.
  - Antibiogrammes.
  - *Streptomyces* et production d'antibiotiques colorés.
  - Apparition de mutants spontanés d'*Escherichia coli* résistants à un antibiotique.
- Biotransformation :

Fermentation lactique : les bactéries du lait et du yaourt.

Equipe pédagogique :

Karine BLONDEAU
Florence CONSTANTINESCO
Christine HOUSSIN
Céline KARMAZYN-CAMPELLI
Corinne LEVI-MEYRUEIS
Pascale SERVANT

Découverte du paysagisme Biol 270 **L2S3**

Responsable : Sophie Nadot

UE de découverte

Objectifs :

Cet enseignement est destiné à faire découvrir aux étudiants les différents aspects du paysagisme, un domaine qui va de la conception de jardins à l'urbanisme. Au travers d'analyses de documents, de sorties, de conférences, ainsi que d'exercices de dessin et d'écriture, l'enseignement proposé vise à former le regard et offre les bases permettant de comprendre ce qu'est le paysage.

Cette option s'adresse à ceux qui recherchent une ouverture vers des domaines autres que purement scientifiques. Elle peut intéresser entre autres les étudiants qui souhaitent préparer le concours d'entrée aux écoles de paysage (Versailles ou Blois par exemple).

Volume horaire :

Total : 50 h

EI : 50h

Plan des enseignements :

Qu'est-ce qu'un paysage ? (3h)

Réflexion sur la définition du terme « paysage ». Lecture d'un paysage : les différentes approches (artistique, historique, géographique, écologique, sociologique etc.).

Découverte du campus d'Orsay (6h)

Les multiples facettes du campus d'Orsay. Le campus jardin botanique et espace public. Le schéma directeur du campus.

Art et histoire des jardins (18h)

L'art des jardins de l'antiquité à nos jours. Application : visite de trois jardins de styles différents. Travail personnel sur un jardin.

Arts plastiques et écriture (15h)

Travail sur la technique du croquis, sur la représentation en trois dimensions (bloc-diagramme, maquette) et sur l'écriture.

Travail personnel (8h)

Evaluation des connaissances :

Rendus d'arts plastiques, commentaires d'articles, comptes-rendus de visites, projet d'aménagement.

Equipe pédagogique :

Sophie Nadot (MC Orsay)

Olivier Chauveau (responsable des espaces verts et des espaces publics, Orsay), Boris Menguy (paysagiste DPLG)

SPORT/NATURE **Biol 271** **L2S3**

Responsable : Alain Louveaux
UE de découverte

Objectifs : Cette UE découverte est destinée à des étudiants qui pratiquent un sport et ont une forte motivation pour les Sciences de la Nature. L'enseignement est en partenariat entre la Biologie et l'UFR STAPS. L'UE a pour but d'associer la pratique d'activités physiques de pleine nature à une connaissance du milieu. Elle ouvre sur la Licence de Biologie Appliquée à l'Entreprise option « Guide naturaliste ». L'UE est aussi recommandée pour des étudiants qui souhaiteraient s'orienter vers un Master en écologie ; ou se préparer au métier de professeur des écoles.
Parcours : La suite logique de cette UE d'ouverture est le stage de Guillestre en milieu montagnard (non étudié à Orsay). Ce stage adapté du stage de préparation à l'AGREG (C. Bock) associe activités naturalistes et sportives.

Volume horaire : Total : 50 h
TP/TD :15 heures d'écologie de terrain
TP : 36 heures de sports avec trois sorties mixtes (Géologie Biologie Sport)

Course d'Orientation et VTT : 6 séances de 3 heures, pour 1/3 théorique et 2/3 pratique.
- Pratique de la course d'orientation. Parc de Sceaux, forêt de Verrières,
- forêt de Meudon et vallée de Chevreuse.
- Le développement de la motricité spécifique au VTT TRIAL

Escalade : 6 séances de 3 heures, reparties en 1 H de théorie et 2H de pratique
Structures artificielles d'escalade. Site de bloc naturel à Fontainebleau.
Les techniques de progression, d'assurage et de sécurité. Les notions d'entraînement, de préparation physique.

Ecologie de terrain : 5 séances de 3 heures
Connaissance des milieux dans lesquels se pratiquent les activités de pleine nature.
Le massif de Fontainebleau : Géologie, botanique et faune.
Visite de Sénart avec un Ingénieur forestier.
Etude du milieu aquatique sur une rivière de l'Essonne (La Rémarde).
Faune benthique, flore aquatique et rivulaire.
Notion de protection des espèces. Gestion des espaces sensibles.
La faune et la flore ordinaire du Campus

Equipe pédagogique :
- Louveaux MC

C. Bock PRAG
P. Maupu PRAG coordinateur STAPS

Ergonomie : Introduction Biol 272 L2S3

Responsable : J. Richardson
UE de découverte

Objectifs :

Ce module a pour objectif d'introduire les différents champs d'action de l'ergonomie. Chacun est confronté par les difficultés d'utilisation des équipements sophistiqués dans leur travail ou leur vie de tous les jours. Ces difficultés sont simplement perçues comme un inconvénient ou peuvent, plus sérieusement, être à l'origine des pertes d'efficacité au travail ou avoir des effets néfastes pour la santé des personnes.
Le cours trace l'historique de l'ergonomie en France et la contribution des différentes sciences appliquées au travail et leur contribution à l'amélioration des conditions du travail et la qualité de vie de différents secteurs de la population. Les champs d'action de l'ergonomie sont aussi bien au niveau de l'objet : le poste de travail et le produit, qu'au niveau plus important de l'organisation de travail de l'entreprise et la place de l'opérateur humain dans les systèmes complexes.

Plan des cours :

Introduction à l'ergonomie. – Une approche historique - Différentes approches en ergonomie
Les champs concernés – Ergonome en entreprise, Ergonomie et handicap, Ergonomie et fiabilité humaine, Ergonomie et l'innovation des produits

L'évolution de l'approche travail-santé. Le champ des relations travail-santé.
Modèles de l'homme au travail.
Charge de travail. Contraintes et astreintes.
Le rapport entre Tâche et Activité.
Approche démographique de la population au travail dans une entreprise. Vieillissement de la population.
Le rôle de l'Ergonomie dans les différents services de l'entreprise.

Ergonomie des Interfaces Homme-Machine. Conception des interfaces opérateur-machine ; Présentation des informations. Contrôle / commande. Le modèle traitement de l'information. Les théories de l'action.
La notion de système et une approche globale. Conception des postes de travail. Anthropométrie.

Nombre maximum d'inscrits : 25

Enseignants :

J.Richardson MC
C.Teyssedre MC
C. Briec Intervenant ergonome

L'Analyse Génétique chez les Microorganismes Biol 273 L2S3

Responsable s : S. Liotenberg,
UE de découverte

Objectifs :
Illustrer le contenu de l'U. E. Introduction à l'Analyse Génétique. Le but de cet enseignement est d'utiliser les outils de génétique bactérienne.

Volume horaire :
Total : 70 h (TP, 50h ; TD, 20h)

Contenu des enseignements :
Cet enseignement comprend d'une part des TD permettant d'approfondir les notions fondamentales de l'U.E. Introduction à l'analyse Génétique et d'autre part l'application de ces connaissances par une semaine de TP.
En particulier seront développés
i) différents modes de transfert de l'information génétique chez les bactéries : transformation (comparaison entre différents types bactériens) ; conjugaison (conjugaison Hfr interrompue et calcul de distance génétique entre des marqueurs d'auxotrophie) ; transduction.
ii) notion de bactériophage (cycles lytiques, lysogénie, titration du lysat)

Nombre maximum d'inscrits : 40 / 60 - 20 / groupe
Contrôle des connaissances : évaluation écrite (compte-rendu) et exposé oral

---

Equipe pédagogique :
Chantal Astier (PR) Sylviane Liotenberg et Cécile Pasternak (MC)

Le lysozyme molécule de défense contre les bactéries : Etude structurale et fonctionnelle — Biol 274 — L2S3

Responsables : Lisette COHEN et Françoise VESIN
UE de découverte

Objectifs :

Illustration des relations structure-fonction des molecules du vivant à travers l'exemple du lysozyme.

Pas de prérequis.

Volume horaire : Total : 50 h, CM : 5h, TD : 10h, TP : 35h

Plan des enseignements :

TD : environ 15 h pour expliciter le propos des TP, dont une séance de bioinformatique (6h)
Analyse de documents (*structure du peptidoglycane, les médicaments à base de lysozyme, les antibiotiques*)

TP : environ 35 h

- Cultures de bactéries Gram+ (substrat du lysozyme), et Gram-
  - Courbe de croissance en l'absence ou en présence de pénicilline
  - Dénombrement des bactéries sur milieu gélosé

- Extraction et purification du lysozyme à partir du blanc d'œuf de poule
  - Chromatographie d'échanges d'ions
  - Mesure d'activité enzymatique : analyse des paramètres influençant l'activité enzymatique (concentration en enzyme, pH, température….)
  - Dosage de protéines
  - Détermination du rendement et du facteur de purification.
  - Contrôle de pureté du lysozyme par électrophorèse en gel de polyacrylamide-SDS.

- A partir de lysozyme purifié
  - Dosage des ponts disulfure (DTNB).
  - Obtention de cristaux

Equipe pédagogique :
Lisette COHEN, Françoise VESIN, Hélène THERISOD

Aspects moléculaires et physiologiques de la germination Biol 275 L2S3

Responsables : J.C. Callen et M.N. Raymond
UE de découverte

Objectifs :
Cet enseignement vise, par des approches pratiques pluridisciplinaires, à mettre en œuvre une démarche expérimentale conduisant à la quantification de différents processus biologiques dans un modèle végétal.
Cette UE (ou une équivalente s'inspirant de la même démarche pédagogique) devrait **obligatoirement** être suivie par les étudiants se destinant à suivre les L3 « biologie moléculaire et cellulaire » ou « biologie des organismes et écosystèmes »

Volume horaire :
TP : 40h
TD : 10h

Plan des enseignements :
TP :

Matériel d'étude :
la pomme de terre ou le blé

Contenu du programme :
- analyse histocytologique et cytoenzymatique du modèle biologique dans deux situations physiologiques, l'organe de réserve et la plantule
- fractionnement cellulaire des deux organes et caractérisation des fractions obtenues
- purification de différentes macromolécules (protéines, ADN, polysaccharides, pigments) soit dans l'organe de réserve, soit dans la plantule
- mesure de l'activité d'une ou deux enzymes (phosphatase acide, amylase, tyrosinase…), tracés de cinétiques de réaction, analyse de paramètres physicochimiques influençant l'activité enzymatique
- détermination de l'activité spécifique de l'une des enzymes précédemment étudiée (après dosage des protéines) et comparaison des activités spécifiques de cette enzyme dans différentes situations physiologiques (organe de réserve et plantule)
- mesure des échanges gazeux au cours de la germination

TD :

Chaque partie du TP sera précédée par des rappels de cours puis complétée par des exercices en rapport avec le thème étudié

Equipe pédagogique : J.C. Callen, G. Cornic, C. Huleux, M. Lemullois,

Mise en place du schéma corporel Biol 281 L2S3

Responsable François AGNES
UE de découverte

Comment se mettent en place les polarités chez un organisme pluricellulaire ? Cette question fondamentale de la biologie du Développement est abordée par une approche pluridisciplinaire (moléculaire, génétique et cellulaire) chez plusieurs organismes modèles animaux (xénope, drosophile, nématode) et végétaux (arabidopsis).

Objectifs :

- Acquérir une démarche scientifique et réaliser des expériences.
- Savoir rédiger un compte-rendu sous forme d'une publication.
- Comprendre un processus de développement en l'altérant.
- Comprendre les notions de différenciation et de communication cellulaire dans l'espace et le temps
- Comprendre les notions d'expression génique *in vivo*
- Comprendre le rôle d'un gène dans un processus de développement par le biais de mutants

Méthodologie :

- Manipulation du vivant *(Drosophila melanogaster, Xenopus laevis, Caenorhabditis elegans et Arabidopsis thaliana*)
- Perception des plans d'organisation (embryons, adultes)
- Embryologie expérimentale et analyse de phénotypes
- Détection du patron d'expression de plusieurs gènes
- Rédaction d'un compte-rendu sous forme d'article de recherche

Prérequis : notions de biologie du développement
Nombre maximum d'inscrits : 25
Contrôle des connaissances : rédaction d'un mini-article de recherche.

volume horaire : total: 50 h CM 5h, TD 10h, TP 35h

Equipe pédagogique:
F. AGNES, H. COUVOISIER, E. CULETTO, O. BRONCHAIN, M. DELARUE, J.P. MULLER

Physiologie Intégrative **Biol 279** **L2S3**

Responsable: Heather McLean
UE de découverte

Objectif :
exposer aux étudiants la physiologie en tant que discipline d'étude des grandes fonctions animales et humaines. L'objectif principal de ces enseignements est de montrer que l'organisme vivant est un tout dont chaque partie ne peut être dissociée de l'ensemble, malgré la nécessité d'une approche réductionniste. Les enseignements sont décomposés de la manière suivante :

Physiologie des fonctions autonomes (6h) : Introduction à l'anatomie et la pharmacologie du système nerveux autonome en prenant comme exemple l'influence émotionnelle sur la régulation cardiorespiratoire et la physiologie de l'exercice.

Physiologie des systèmes sensoriels (6h) : Initiation au le fonctionnement général des systèmes sensoriels suivie par un étude plus profonde des systèmes somesthésique et auditif. Une partie de ces enseignements prendra forme d'une séance de travaux pratiques.

Physiologie comportementale (6h) : Exploration des états de vigilance, veille et sommeil et le comportement sexuel et maternel.

Fonctions cognitives (9h) : Exposé des approches expérimentales sur l'apprentissage de la mémoire

Endocrinologie (9h) : Introduction à l'endocrinologie, en prenant comme exemple le diabète sucré et ses conséquences physiologiques (il s'agit de la pathologie endocrine la plus répandue).

Neuroendocrinologie (2h) : Initiation à la neuroendocrinologie à partir de l'exemple de la leptine et du neuropeptide Y ou de l'hormone antidiurétique (ADH) et de la pathologie qui lui est associée, le diabète insipide.

Métabolisme (2h) : Les grandes voies du métabolisme inter-prandial et du métabolisme post-prandial.

Nutrition (10h) : La consommation alimentaire en France. La consommation d'alcool et son métabolisme. La consommation de cholestérol et des trois grands types d'acides gras, en relation avec les risques d'athérosclérose (première cause de mortalité en France).

Enseignants : Mme Feuvray, M Gripois, M Hars, Mme McLean, M Taouis

OGM entre science et société — Biol 278 — L2S3

Responsable : Sophie Nadot
UE de découverte

Objectifs :
Nous souhaitons proposer aux étudiants de Licence une découverte de la notion d'Organisme Génétiquement Modifié sous différents angles, allant de l'aspect purement scientifique (fabrication d'un OGM bactérien, végétal ou animal) à l'aspect sociologique (éthique) en passant par l'écologie (impact des OGM sur l'environnement). Cette découverte se fera sous forme d'un enseignement intégré avec des conférences faisant intervenir des chercheurs d'organismes de recherche tels que le CNRS ou l'INRA, et sous forme de Travaux Pratiques. L'évaluation sera faite par le biais d'un travail de recherche bibliographique.
Il s'agit d'un enseignement totalement transversal faisant intervenir des disciplines aussi variées que la microbiologie, la biologie moléculaire, la biologie cellulaire, la biologie végétale, la biologie animale, l'écologie et la sociologie.

Volume horaire :
Total : 50 h ; EI : 25h; TP : 25h

Plan des enseignements :
EI :
Construction d'un Organisme Génétiquement Modifié
Présentation des différents modèles (*Escherishia coli*, transformation des plantes par *Agrobacterium tumefasciens*, transformation animale)

Utilisation des OGM en recherche fondamentale, en l'agriculture et dans les biotechnologies
Conférences par des chercheurs en agronomie (pourquoi produire des plantes et animaux transgéniques), en biotechnologies (utilisation des OGM pour la production de médicaments ou de cosmétiques) et des chercheurs « fondamentaux ».

Impact des OGM sur l'environnement
Introduction aux notions de flux de gènes et de succès reproducteur sous forme de cours intégrés.

Perception des OGM par la société
Conférences et discussions sur le problème du transfert de l'information entre scientifiques, industriels et grand public.

Projet personnel
Recherche bibliographique sur un thème lié aux OGM, rédaction d'un mémoire et présentation orale.

TP :
Transformation bactérienne

Equipe pédagogique :
Pierre Capy (PR, Orsay), Jane Lecomte (MC, Orsay), Loïc Morin (MC, Orsay), Sophie Nadot (MC, Orsay)
Agnès Ricroch (INA-PG), Robert Haïcour (UPMC), ainsi que des chercheurs de l'INRA de Jouy et de Versailles et de l'IBP (UPS).

Etude physiologique et biochimique du métabolisme énergétique dans différentes conditions physiologiques Biol 277 L2S3

Responsables : L. Méry et C. Huleux
UE de découverte

Objectifs :
Cet enseignement vise, par des approches pratiques pluridisciplinaires, à mettre en œuvre une démarche expérimentale conduisant à la quantification de différents processus physiologiques.
Cette UE (ou une équivalente s'inspirant de la même démarche pédagogique) devrait **obligatoirement** être suivie par les étudiants se destinant à suivre les L3 «Biologie Moléculaire et Cellulaire» ou «Biologie des Organismes et Ecosystèmes ».

Volume horaire : UE 50 h dont 35 h TP (voir ci-dessous) et 15 h TD : rappels de cours, exercices et analyses de documents en rapport avec le thème étudié.

Travaux pratiques

1) Origine de l'énergie utilisée - valeur calorifique des différents nutriments :

- Variations du quotient respiratoire en fonction du régime alimentaire.
- Analyse nutritionnelle des étudiants établie sur une ou quelques journées, permettant notamment de comparer apports et dépenses énergétiques.

2) Mise en évidence de l'adaptation du métabolisme énergétique dans le foie et le muscle de rat suivant les conditions physiologiques : rat nourri au repos ou soumis à un effort physique, rat à jeun et au repos.

Le glycogène

- Isolement du glycogène et dosage par colorimétrie.
- Hydrolyse acide du glycogène et dosage enzymatique du glucose libéré.
- Interprétation et comparaison des 2 méthodes de dosage du glycogène.

Le glucose 1 phosphate : produit de dégradation du glycogène.

- Purification du glucose 1 phosphate sur colonne échangeuse d'anions et quantification

Le lactate

- Dosage enzymatique du lactate plasmatique et étude de la lactate déshydrogénase du muscle et du foie.

3) ***Métabolisme du glucose, principal support énergétique du métabolisme chez l'homme:***

- Influence de l'administration de glucose sur la glycémie et l'insulinémie du rat.
- Dosage colorimétrique du glucose.
- Principe du dosage radioimmunologique de l'insuline et calculs à partir de valeurs obtenues au préalable au laboratoire. Mise en évidence d'une boucle régulatrice.

4) Notions de dépense énergétique de fond et de dépense énergétique de fonctionnement.

- Mesure du métabolisme de base par calorimétrie indirecte.
- ***Influence de l'administration de glucose sur la glycémie et l'insulinémie du rat.***
- Evaluation des fluctuations des dépenses énergétiques provoquées par l'absorption alimentaire, l'exposition à différentes températures ambiantes ou l'exercice physique.

Equipe pédagogique :
L. Cohen, D. Gripois, C. Huleux, L. Méry, H. Thérisod, F. Vesin.

Semestre 4

UE	type	Titre	ID	Parcours	ECTS
1	UEF	Techniques de bases de biologie moléculaire	Bio214	Tous	5
2/3a	UEC	Biologie du développement animal et végétal	Bio210	Tous	5
2/3b	UEC	Ecologie et biologie quantitative des populations	Bio211	Tous	5
2/3c	UEC	Physiologie animale	Bio212	Tous	5
2/3d	UEC	Grandes fonctions des plantes : nutrition et reproduction	Bio213	Tous	5
2/3e	UEC	Microbiologie	Bio215	Tous	5
3f	UEF	Algorithmique et programmation	Info226	BIBS (Eco en S6)	5
3g	UEF	Synthèse organique expérimentale	Chim253	BCH	5
4a1	UEC	Energétique et transformations biologiques en milieu aqueux	Chim201b	Tous (BCH en S3)	5
4a2	UEC	Réactivité des molécules organiques 2	Chim252	BCH	5
4a3	UEC	Chimie bioorganique	Chim206b	BCH	5
4b	UEC	Physique des fluides en biologie: transport et diffusion	Phys291	Tous	5
4c	UEC	Algèbre et analyse de données	Math292	Tous	5
4d1	UEC	Introduction à la modélisation en biologie	Bio280	Tous	5
4d2	UEC	Biologie interdisciplinaire	Bio	Bioconcours	5
4e	UEC	La terre : processus endogènes et exogènes	Géos21b	Tous	5
4f	UEC	Economie générale	Ecog33	Tous	5
5/6	UEO	stage	Bio216	Tous	10

UE spécifique du cursus "Biotechnologie" S3 et S4

UE	type	Titre	ID	parcours	ECTS
1	UEF	Génie Biologique	Bio	Biotechno	5
2	UEF	Chimie organique	Bio	Biotechno	5
3	UEF	Bioinformatique et statistiques	Bio	Biotechno	5
4.1	UEF	Chimie générale	Chim	Biotechno	2.5
4.2	UEO	Anglais		Biotechno	2.5
5	UEF	Microbiologie	Bio	Tous	5
6	UEF	Méthodes biochimiques et biophysiques	Bio	Biotechno	5
7	UEF	Formation pratique : biologie moléculaire	Bio	Biotechno	5
8	UEF	Formation pratique : cultures cellulaires et bio-réacteurs	Bio	Biotechno	5
9-12	UEF	Apprentissage / Stage	Bio	Biotechno	20

TECHNIQUES DE BASE DE LA BIOLOGIE MOLECULAIRE — Biol 214 L2 S4

Responsables : M. DuBow
U.E. obligatoire

Objectifs **:**
Les techniques issues des recherches en biologie moléculaire sont maintenant devenues des techniques universelles pour la plupart des disciplines de la biologie. Cette UE a pour but, à partir des connaissances acquises en L1 de donner aux étudiants les bases théoriques de ces techniques et le champ de leurs applications. Ces données seront illustrées par des exemples pris dans le domaine de la recherche de la vie économique ou de la société. Les limites de ces techniques et les précautions à prendre dans leur emploi seront plus particulièrement analysées dans la partie Travaux Dirigés.

Volume horaire : Total : 50 h ; CM : 20h ; TD : 30h

Plan des enseignements **:**
Techniques dérivées des connaissances sur les bactériophages : enzymes de restriction, séparation des fragments d'ADN, plasmides, clonage (6 h)
Techniques dérivées des connaissances sur les acides nucléiques : Southern, Northern, (2 h)
Techniques basées sur la réplication : séquencage, PCR (4 h)
Techniques basées sur la transcription : cDNA, RT-PCR (2 h)
Techniques basées sur la traduction : synthèse *in vitro* de protéines (1 h)
Techniques basées sur les protéines : Western, ELISA, «Tags», (2 h)

Exemples d'application dans la recherche (2 h)
Exemples d'application dans la société (3 h)

Enseignants (pressentis) : DuBow, Rossignol,

BIOLOGIE DU DÉVELOPPEMENT ANIMAL ET VÉGÉTAL Biol 210 L2S4

Responsables : Maurice Wegnez et Martin Kreis
U.E. au choix

Objectifs du cours : Le but du module sera de présenter les concepts de base de la discipline et les principales modalités du développement (Animaux : Drosophile, Nématode, Poisson-Zèbre, Xénope, Poulet, Souris; Végétaux : *Arabidopsis*).

Objectifs des Travaux Pratiques et Dirigés :
Susciter la réflexion des étudiants, les former à l'esprit critique.

Volume horaire :
Total : 50 heures, CM : 26 heures , TD : 18 heures, TP : 6 heures

Plan des enseignements :

COURS MAGISTRAUX

BIOLOGIE DU DÉVELOPPEMENT ANIMAL

Concepts de base

Homologie, Clone, Détermination, Différenciation, Induction, Voie de signalisation, Apoptose...

Modèles

Pour chaque modèle, les aspects suivants seront traités :

- Description du développement.
- Apport de chaque modèle dans le contexte actuel et historique de la discipline.

Aspects éthiques

Seront évoqués également les problèmes éthiques et de société qui découlent des avancées récentes de la discipline, particulièrement en qui concerne les nouvelles possibilités de clonage.

BIOLOGIE DU DÉVELOPPEMENT VÉGÉTAL

Développement de l'embryon, de la fleur et des fruits ; fonctionnement du méristème.
Mécanismes moléculaires de l'action des phytohormones.

TD : Développement et évolution de l'organe visuel : unité ou diversité ?
Les cellules de crête neurale : chimères caille / poule
Le développement des Insectes
Analyse de textes de vulgarisation ayant trait à la Biologie du Développement
Développement de l'embryon et de la fleur d'*Arabidopsis*
Mode d'action des phytohormones

TP : Pratique des greffes en embryologie expérimentale chez le Xénope (2 séances)

Équipe pédagogique : Responsables : Maurice Wegnez et Martin Kreis
Responsable TP/TD : Hélène Courvoisier
Autres enseignants : François Agnes, Odile Bronchain, Laurent Coutte, Marianne Delarue, Yves Deveaux, Aurélie Hua Van, Danièle Marchal, Fanny Rybak

Ecologie et Biologie quantitative des populations **Biol 211** **L2S4**
Responsable : Claire Lavigne

U.E.au choix

Objectifs :
L'objectif d'un enseignement d'Ecologie et Biologie quantitative des populations est mixte. Il permettra d'abord de faire découvrir ces disciplines aux étudiants. Les étudiants qui ne se dirigent pas vers le parcours de L3 Biologie des organismes et des Ecosystèmes auront ainsi un minimum de connaissances du domaine afin de pouvoir décrypter l'information disponible des médias (catastrophes écologiques, biodiversité). Ce cours sera, en outre, un prérequis au parcours de L3 Biologie des organismes et des Ecosystèmes.

La notion de changement d'échelle (du comportement des individus au fonctionnement des écosystèmes) servira de guide tout le long du cours.

Volume horaire :
Total : 50, CM : 30, TD : 20

Plan des enseignements :
CM :
Introduction à l'écologie, les grandes étapes dans la reconnaissance de l'écologie scientifique
Ecologie du comportement
Bases de la dynamique des populations
Dynamique d'une population homogène
Sans ou avec limitation de ressources
Dynamique d'une population hétérogène
Modèles proies-prédateurs
Espèces et spéciations et écologie
Notion d'espèce
Modèles de spéciations
Biogéographie
Introduction
Les contraintes de l'environnement dans la répartition des espèces
Les contraintes historiques, tectonique des plaques
Phylogéographie
Biodiversité et développement durable
Identification des menaces
OGM
Ecologie des communautés, mise en place des relations trophiques
TD :
Ecologie du comportement, insectes sociaux
Dynamique des populations 1, 2, 3 et 4
Biogéographie I, zones refuges
Biogéographie II, phylogéographie
Biologie de la conservation, développement durable

Equipe pédagogique : Claire Lavigne, Béatrice Albert, Delphine Sicard, Jane Lecomte,Emmanuelle Baudry, Marc Girondot

Physiologie animale **Biol 212** **L2S4**

Responsables : Hervé Daniel et Heather McLean

U.E. au choix

Objectif :

Cet enseignement consiste en une introduction aux méthodes et aux concepts de la physiologie animale avec comme types cellulaires principalement étudiés les neurones, les cellules gliales, gustatives, sanguines et rénales. Il s'attache à traiter les interactions fonctionnelles entre ces types cellulaires et présente également l'environnement liquidien de ces cellules, en insistant particulièrement sur la régulation de l'osmolarité, du PH et des divers volumes liquidiens extracellulaires. Les exemples analysés en détail feront appel aux divers modèles animaux vertébrés et invertébrés.

Volume horaire :

Total : 50, CM : 25,5 TD : 18 TP : 7,5

Plan des enseignements :

Cours : (25,5h)

Physiologie cellulaire: Interactions fonctionnelles entre cellules gliales et neurones. Bases et techniques de l'électrophysiologie cellulaire (courant imposé, patch-clamp). Communications cellulaires: signaux électriques (canaux ioniques sodiques et potassiques sous-tendant les potentiels d'action - conductance élémentaire, probabilité d'ouverture, courant global, courbes courant-voltage, inactivation, pharmacologie) et messagers chimiques (étude de la synapse neuromusculaire – organisation fonctionnelle, récepteurs ionotropes nicotiniques…). Un exemple de physiologie sensorielle: la sensibilité gustative (reconnaissance, transduction et codage des saveurs fondamentales). (13,5h)

L'environnement liquidien de la cellule : Les compartiments liquidiens de l'organisme : sang, lymphe et liquide interstitiel (mesures de leur volume, de leurs concentrations ioniques, échanges entre ces compartiments). Régulation de l'osmolarité, du volume et du PH des liquides extracellulaires. Le sang. L'hémostase. La lymphe et le système lymphatique. Eléments d'immunologie. Physiologie rénale. (12h)

Travaux pratiques : (18h)

1/ Batterie de diffusion 2/ Activité électrique du nerf sciatique 3/ Potentiel de membrane (Expérimentation Assistée par Ordinateur) 4/ Physiologie du goût 5/ Mesure du volume sanguin et dosage du sodium et du potassium plasmatique 6/ Physiologie rénale (EAO).

Travaux dirigés : (7,5h)

1/ Activité ionique 2/ Pouvoir tampon du sang 3/ Potentiel de la membrane 4/ Transports membranaires 5/ Exploration fonctionnelle du rein.

Enseignants :

H. DANIEL (PR UPS), D. GRIPOIS (MC UPS), H. McLEAN (MC UPS), L. MERY (MC UPS), O. MIGNEN (MC UPS), C. RAMPON (MC UPS)

Grandes Fonctions des Plantes : Nutrition et Reproduction Biol 213 L2S4

Responsables : G Noctor (cours), A Mahé (TP/TD)

U.E au choix

Volume horaire : Total : 50 h ; CM : 20 h ; TD/TP : 30 h

1. Comment se nourissent les plantes ?

Cours G Noctor 10 h

- Découverte de la photosynthèse
- Bases physicochimiques de la photosynthèse
- Capture de la lumière et réactions photochimiques
- Transfert d'électrons et synthèse d'ATP
- Assimilation du CO_2. Le cycle de Calvin
- Rapports photosynthèse-respiration
- La photorespiration
- La photosynthèse en C_4
- Rapports source-puits dans la nutrition végétale
- Absorption et assimilation des minéraux
- Fixation de l'azote

EI / TP / TD A Mahé, J Hoarau, M Delarue, H Vanacker 18 h

- TP Séparation chromatographique de pigments photosynthétiques 6 h
- TP Mesures d'échanges gazeux 7 h
- EI La plante et l'eau 5 h

2. Comment se reproduisent les plantes ?

Cours G Belliard 10 h

- Introduction : Place des Angiospermes parmi les Végétaux
- Organisation et fonction de la fleur
- La double fécondation et ses conséquences
- Totipotence des cellules végétales et reproduction asexuée
- Modalités et régimes de reproduction sexuée
- Systèmes favorisant l'allogamie et le brassage génétique
- Pollinisation = transport c'est-à-dire dissémination des gamètes mâles dans le pollen
- Importance de la polyploïdie chez les plantes à fleurs

EI / TP / TD C Charon, D Sihachakr, E Picard, P Dutuit, M Dufresne 12 h

- TP/TD Etude de la fleur des Dicotylédones 3h
- TP/TD Etude des inflorescences 3h
- TP/TD Etude de la fleur des Monocotylédones 3h
- TP/TD Fruits et graines 3h

Équipe pédagogique :
G Noctor (cours), A Mahé (TP/TD/EI), C Charon (TP/TD/EI)

Microbiologie Biol 215 L2S4

Responsable : Loïc Morin
U.E. au choix

Objectifs :
Ce module est destiné à faire découvrir aux étudiants la diversité du monde microbien dans son ensemble, et notamment à travers l'apport des technologies récentes à la compréhension du fonctionnement des microorganismes. L'enseignement sera plus particulièrement orienté vers les groupes d'organismes dont la connaissance est indispensable dans le cadre d'une formation de base de biologistes en relation avec la vie quotidienne de citoyen : bactéries pathogènes, champignons et mycoses, virus, parasites, biotechnologie, bactéries des milieux extrêmes

Volume horaire :
Total : 50, CM : 30, TD : 20

Plan des enseignements :

Eubactéries :
structure et classification, milieux de vie, biofilms, exemples de bactéries pathogènes, biotransformations

Archébactéries :
structure et classification, la vie bactérienne dans les milieux extrêmes

Virologie :
Découverte et définition des virus, structure, cycle viral, importance en santé publique, en agronomie et dans la recherche

Protistologie :
les grands groupes de protistes vus à travers l'évolution de la cellule eucaryote et notamment les endosymbioses, le parasitisme

Champignons :
les champignons filamenteux et les levures, exemples de pathogènes, biotransformations (fermentation alcoolique)

Pré-requis :
Notions de base de biologie cellulaire

Enseignants prévus :
Florence Constantinesco, Marie Dufresne, Mireille Leduc, Loïc Morin, Jean-Michel Rossignol

Algorithmique et programmation **Info 226** **L2S4**

Responsable : Alain Denise
Type d'U.E. : obligatoire pour parcours BIBS

Objectifs : Approfondir les connaissances en algorithmique et programmation impérative. Connaître et manipuler les types de données structurées universels en informatique (séquences, listes, arbres, graphes). Avoir des notions d'analyse de la complexité des algorithmes.

Prérequis : UE Biol201 Informatique Appliquée à la Biologie ou équivalent.

Volume horaire :

Total : 50 h
CM : 15
TD : 15
TP : 20

Plan des enseignements :

CM/TD :

- Algorithmes classiques de tri des données.
- Séquences : algorithmes basiques de recherche de motifs.
- Listes chaînées : différentes représentations et algorithmes afférents.
- Arbres et graphes : concepts théoriques et structures de données associées.
- Sensibilisation à la complexité : notions sur les problèmes NP complets et sur l'analyse en moyenne d'algorithmes.

TP :

- Les TP donneront l'occasion aux étudiants d'appliquer les concepts vus en cours/TD sur des problématiques bioinformatiques. Le langage de programmation sera le C.

Equipe pédagogique :
Patrick Amar (MC)
Alain Denise (Pr)
Stéphane Vialette (MC)

Synthèse organique expérimentale **Chim253** **L2S4**
Responsable : C Girard
Type d'U.E. : obligatoire pour parcours BCH

Objectifs :

Introduction à la synthèse organique

Prérequis :

Introduction aux molécules organiques (Chim 151), Réactivité des molécules organiques 1 (Chim 251), Réactivité des molécules organiques 2 (Chim 252)

Volume horaire :

Total : 50 h TP

Plan des enseignements :

Travaux pratiques de synthèse organique
Alcools et cétones.
Préparation d'un alcool tertiaire par synthèse magnésienne.
Menthone et menthol: étude stéréochimique.
Synthèse de l'aspirine et du salicylate de méthyle.
Synthèse de deux fragrances: orange et menthe.

Equipe pédagogique :

Réactivité des molécules organiques 2 **Chim252** **L2S4**
Responsable : Christian Girard
Type d'U.E. : obligatoire pour parcours BCH

Objectifs :

Introduction à la synthèse organique

Prérequis :

Introduction aux molécules organiques (Chim 151) Introduction aux molécules organiques
Réactivité des molécules organiques 1 (Chim 251) Réactivité des molécules organiques (1)

Volume horaire :

Total : 25 h
CM : 12
TD : 13

Plan des enseignements :

Substitutions électrophiles
Réactions radicalaires
Réarrangements moléculaires
Etude de quelques groupes fonctionnels biologiquement intéressants (amines et leurs dérivés, alcools, éthers-oxydes, thiols, etc)

Equipe pédagogique :

Chimie bioorganique Chim206b L2S4
Responsable : Ally Aukauloo
Type d'U.E. : obligatoire pour parcours BCH

Objectifs :

Volume horaire :

Total : 25 h
CM : 12
TD : 13

Plan des enseignements :

* Introduction à la Chimie Inorganique
Place de la chimie inorganique dans le monde du vivant. Relation chimie inorganique et chimie de coordination. Recherche fondamentale et appliquée. * Concepts atomiques utiles
Densité de probabilité. Formes des orbitales. Remplissage électronique. Le tableau périodique. Evolution des propriétés. * Structures moléculaires
Ecriture de Lewis: liaison covalente, doublet libre. Modèle de répulsion de paire (VSEPR). Topologie moléculaire. * Structures des solides
Liaison ionique. Propriétés.Structures typiques. Notions de réseau et de maille. Propriétés de conduction (Modèle de Bande) * Chimie de coordination I
Notion de complexe (acide et base de Lewis). Nomenclature des ligands (géométrique et Green). Ligand comme porteur d'information chimique: application biologique. Décompte électronique. Inertie et labilité. Notion de chimie redox.

Equipe pédagogique :

Physique des fluides en biologie: transport et diffusion **Phys292**
L2S4

Responsables : M Davier
U.E. de découverte

Volume horaire : Total : 50, CM : 18h, TD : 20h, TP : 12h

Ecoulement des fluides:
fluides parfaits, théorème de Bernoulli,
application a la circulation sanguine,
fluides visqueux, écoulement de Poiseuille, mouvement dans un fluide visqueux,
application a la locomotion animale, turbulence.

Phénomènes de surface:
tension superficielle, gouttes et bulles, surfactant pulmonaire, ascension capillaire.

Transport:
agitation thermique, marche au hasard et diffusion, transport passif de molécules, lois de Fick,
transport de quantité de mouvement et viscosité,
transport d'énergie et équation de la chaleur,
transport actif sous l'effet d'un champ extérieur,
relation d'Einstein entre diffusion et viscosité,
sédimentation et centrifugation,
conductivité électrique.

Equipe pédagogique : M Davier

Algèbre linéaire et analyse des données (ALAD) Math292 L2S4

Responsables : E. Gassiat

U.E. obligatoire pour parcours BIBS et de découverte pour les autres parcours de biologie

Objectifs :

Bases d'algèbre linéaire utiles pour l'étude de tableaux de données

Résumé :

Espaces Vectoriels
Outils de géométrie euclidienne
Vecteurs gaussiens
Applications linéaires et matrices associées
Modèle linéaire gaussien
Inversion des matrices. Systèmes linéaires
Valeurs propres et vecteurs propres
Analyse en composantes principales et lien avec le modèle linéaire
Analyse factorielle des correspondances et lien avec les modèles discrets

Equipe pédagogique :

Introduction à la Modélisation en Biologie Biol 280 L2S4

***Responsable* :** Michel Laurent
UE de découverte

Objectifs :
La modélisation des phénomènes biologiques est une discipline originale et en plein développement qui nécessite de pouvoir franchir les frontières disciplinaires. Un modèle n'est pas une simple mise en ordre de l'observation. Les modèles biologiques modernes cherchent à identifier, au delà des corrélations, les liens de causalité susceptibles d'exister entre des phénomènes en apparence disjoints. Lorsque la discipline a acquis une maturité suffisante, le modèle devient mathématique, ce qui permet de clarifier les hypothèses et d'en étendre les capacités d'analyse.

L'enseignement proposé a un triple but :

- Donner aux étudiants une méthode de travail alliant le substratum biologique aux outils de traitement mathématiques et informatiques.
- Les familiariser avec le maniement des outils logiciels dédiés à la modélisation.
- Donner une première idée de l'intérêt, de la diversité et de la puissance de la modélisation en biologie.

Volume horaire : Total : 50 h ; CM : 25 h ; TD : 25 h

Plan des cours (enseignement intégré) :
L'outil informatique : apprentissage de la programmation en langage Scilab
L'outil mathématique : introduction aux méthodes de calcul numérique

- Intégration numérique d'équations différentielles
- Recherche des racines d'un polynôme. Application : la méthode des isoclines nulles

Réflexion et expérimentation sur la notion de modèle en biologie

- Des systèmes moléculaires aux écosystèmes : unicité et polymorphisme des modèles
- Introduction aux notions d'état stationnaire et d'état d'équilibre et à leur stabilité par analyse de l'article « Modelling the dynamics of language death » (Nature, 2003, 424, 900)

Ajustement des paramètres d'un modèle aux données

- Principe de la régression linéaire : formalismes algébrique et matriciel. Exemples biologiques
- Pondération statistique et variance en régression linéaire. Principe et application en cinétique enzymatique
- Régression non-linéaire : principe de la méthode de Newton. Application et programmation. Utilisation de la fonction datafit() de Scilab. Exemples biologiques.

Introduction à la modélisation de systèmes dynamiques

- Multistabilité en biologie : définition, conditions d'existence, notion d'hystérèse et exemples biologiques (opéron lactose, autorégulation des facteurs de transcription, …).
- D'un attracteur ponctuel au chaos (modèle de Verhulst) : itération graphique de l'équation logistique. Attracteur de Lorentz. Chaos cardiaque. Du chaos aux fractales.
- Rythmes biologiques : exemple des rythmes circadiens et exemple des modèles proies-prédateurs.

Modélisation de processus stochastiques : la méthode de Gillespie. Principe et applications biologiques

Nombre maximum d'inscrits : 20
Contrôle des connaissances : examens écrit avec documents (2/3 de la note) et oral (1/3 de la note)

Équipe pédagogique :
Michel LAURENT, Nicolas KELLERSHOHN,

Biologie interdisciplinaire **Bio** **L2S4**

Responsable JP Muller

UE de découverte, obligatoire pour le cursus "bioconcours"

Objectifs : Compléments de chimie , de maths et de biologie faisant partie du programme préparatoire du Concours B d'ENSA (Agronomie) et ENV (vétérinaire).
S'adresse aux étudiants préparant ce concours.

Volume horaire :

TD : 50 heures

Plan

Chimie : 10h
Maths: 10h
Biologie 30 h

:Equipe pédagogique: I. Masson, Mr Fahlaoui, J.P. Muller

La terre : processus endogènes et exogènes Geos21B L2S4

Responsables : Beate ORBERGER
U.E. de découverte

Objectif : Donner aux étudiants les bases en Sciences de la Terre afin de comprendre l'évolution et le fonctionnement (géodynamique globale) de la planète Terre et pratiquer les méthodes classiquement utilisées pour son étude.

Volume horaire : Total : 50, CM : 25h, TD : 25h

Contenu :
Cristallographie- Minéralogie- Pétrologie
10h CM, 10h TD : reconnaissance des roches et des minéraux
Sédimentologie – Paléontologie - Tectonique – Métamorphisme
10 CM , 10h TD : reconnaissance des fossiles et pétrologie microscopique
Stratigraphie et méthodes de datation
5 h CM ; 5h TD : cartographie géologique

prérequis: aucun

Equipe pédagogique :
Beate ORBERGER et X

ECONOMIE GENERALE Ecog33 L2S4

Responsable : Fabrice LEQUEUX
U.E. de découverte

Objectifs :
Ce cours est une introduction aux Sciences Economiques. Son objectif est de fournir aux étudiants les connaissances nécessaires à la compréhension des grandes doctrines et des mécanismes économiques. Il doit leur permettre d'analyser les objectifs et les instruments de la politique économique actuelle, de raisonner et de réagir sur les textes et les discours économiques relayés par la presse ou la télévision.

Volume horaire :

Total : 50 h
CM : 30h
TD : 20 h
TP :

Plan des enseignements :

CM :

- Le circuit économique : production, consommation, épargne
- La monnaie : création monétaire, agrégats, convertibilité, taux de change
- Cycles et conjoncture : croissance et crises
- Le financement de l'économie : le budget, la fiscalité
- Le chômage : définitions et politiques de lutte contre le chômage
- Principes d'économie internationale : contrainte extérieure, avantages comparatifs
- Information économique et sociale : tableaux et statistiques descriptives

TD :

- Lecture et discussion de textes/discours économiques (actuels ou de référence)
- Exposés oraux

TP :

Contrôle des connaissances : Examen écrit et oral

Equipe pédagogique :
Fabrice Lequeux

STAGE Biol 216 L2S4 (et S3)

Responsable : HULEUX Claire
2 UE obligatoires

OBJECTIF GENERAL **:** aider à l'orientation et faciliter l'insertion professionnelle des étudiants
Apprendre les méthodes de recherche de stage.
Découvrir le monde professionnel, ces méthodes de travail, ses exigences et ses réalités.
Appliquer certaines connaissances théoriques à un objectif professionnel.
Compléter son **projet professionnel** et affiner son **orientation**
Acquérir **une démarche scientifique** et des techniques.
Acquérir une méthodologie pour la rédaction du mémoire et l'exposé oral.

VOLUME HORAIRE et ORGANISATION :
Total 100 heures.
projet personnel et méthodologie : 25 heures.
Stage : 75 heures.

PLAN des ENSEIGNEMENTS
Projet personnel et méthodologie (25 heures en L2S3)
Cours magistral (4 à 6 heures)
- présentation du projet personnel
- présentation des différents stages et des techniques de recherche de stage .

TD (8 TD de 2 heures)
bilan de connaissances, de compétences et de motivations.
CV et lettre de motivation en vue de recherche de stage.
préparer un entretien ou comment savoir se présenter et donner les raisons de son choix de stage.
comment rédiger un rapport de stage et préparer un exposé oral.
soutenance du projet personnel

Stages (75 heures en S4)
Les stages peuvent se réaliser dans des domaines variés comme l'écologie, la neurobiologie, la biochimie, la biologie du développement, la microbiologie, la bioinformatique, mais aussi la chimie, la communication scientifique, l'environnement , etc.
Ils se déroulent dans des laboratoires de recherche universitaire ou d'organismes de recherche CNRS, INRA, CEA, INSERM, mais aussi dans des laboratoires privés d'analyses biologiques, en entreprises, en cliniques vétérinaires ou encore dans des parcs animaliers ou des parcs régionaux.
Certains prennent la forme de stages de terrain ou de stages de sensibilisation aux métiers de l'enseignement (UE: SME41).

SUIVI des STAGES et EVALUATION
Chaque étudiant est encadré sur son lieu de stage par un maître de stage et est suivi à l'université par un enseignant référent dont le rôle est de suivre le bon déroulement du stage et de noter le mémoire et l'exposé oral de l'étudiant. Le stage se termine par la rédaction d'un rapport écrit et une soutenance orale au cours de laquelle l'étudiant est évalué.

EQUIPE PEDAGOGIQUE
Une cinquantaine d'enseignants référents en biologie, plus quelques uns dans des disciplines autres.

GENIE BIOLOGIQUE Biol L2 S3/S4

Responsable : Armel GUYONVARCH
U.E. spécifique du cursus "biotechnologies"

Objectif :
Acquérir les bases théoriques en biochimie, biologie cellulaire et biologie moléculaire.

Volume horaire : Total : 50 h, CM : 30 h, TD : 20 h

Contenu des enseignements :

Equipe pédagogique :
Armel Guyonvarch, Francoise Vesin, Claire Huleux, Sylvie Gillet, Hèlène thérisot, Laure Plançon,

CHIMIE ORGANIQUE **Biol** **L2 S3/S4**

Responsable : Pierre LE MARECHAL
U.E. spécifique du cursus "biotechnologies"

Objectifs :
Etude des grandes fonctions de la chimie organique

Volume horaire : Total : 50 h, CM : 25h, TD : 25 h

Contenu de l enseignement :
Stéréochimie : représentations des molécules organiques; nomenclature; conformations et configurations ; chiralité et activité optique; énantiomères et diastéréoisomères; stéréosélectivité et stéréospécificité
Réactivité chimique :configuration électronique des atomes; polarité et polarisabilité des liaisons; effet inductif, effet mésomère; intermédiaires réactionnels, acides et bases, nucléophiles et électrophiles; profils énergétiques des réactions, catalyse; classification des réactions; alcanes; alcènes et alcynes; dérives halogénés; alcools; aldéhydes et cétones; acides carboxyliques et dérives
Analyses d'articles et exposés de "biochimie organique"

Equipe pédagogique :
Pierre LE MARECHAL

BIOINFORMATIQUE ET STATISTIQUES Biol L2 S3/S4

Responsable : Bruno BOST
U.E. spécifique du cursus "biotechnologies"

Objectifs :
Maîtriser les méthodes statistiques propres à l'analyse de résultats expérimentaux.
Utiliser de manière rationnelle un micro-ordinateur comme outil d'analyse (bases de données, tableur, analyse statistique), de recherche d'informations (banques de données, sites Internet).

Volume horaire : Total : 50 h, EI : 50 h

Contenu des enseignements :
Méthodes statistiques
Internet et des moteurs de recherche- Interrogation de banques de données biologiques et traitement des séquences (ADN, Protéines)

Equipe pédagogique :
Bruno BOST

CHIMIE GENERALE **Biol** **L2 S3/S4**

Responsable : Christine HOUSSIN
U.E. spécifique du cursus "biotechnologies"

Objectifs :
Comprendre les principes régissant les réactions chimiques de façon à rendre intelligibles les problèmes d'énergie ainsi que les notions physico-chimiques sous-jacentes à toutes les réactions biologiques.

Volume horaire : Total : 25 h, EI : 25 h

Contenu des enseignements :
Thermodynamique
Réactions d'oxydoréduction
Equilibres acido-basiques
Solubilité
Cinétique des réactions

Equipe pédagogique :
Christine HOUSSIN

ANGLAIS **L2 S3/S4**

Responsable :
U.E. spécifique du cursus "biotechnologies"

Objectifs :
Maîtrise de l'anglais scientifique et technique dans un environnement professionnel

Volume horaire : Total : 25 h, TD : 25 h

Contenu des enseignements :
Anglais courant dans un laboratoire de langues et anglais scientifique et technique sous forme d'exposés scientifiques et techniques. (Cet entraînement est complété au cours de différentes activités intégrées dans les enseignements théoriques et pratiques (utilisation de documents en langue anglaise , consultations de sites Internet, ...).

Equipe pédagogique : :
Enseignants du laboratoire de Langues
Enseignants vacataires

METHODES BIOPHYSIQUES ET BIOCHIMIQUES **Biol** **L2 S3/S4**

Responsable : Nicolas Kellershon
U.E. spécifique du cursus "biotechnologies"

Objectifs :
Comprendre les principes sur lesquels reposent le fonctionnement d'un certain nombre d'instruments ou de certaines méthodes d'analyse utilisés en biologie

Volume horaire : Total : 50 h, CM : 25 h, TD : 25 h

Contenu de l'enseignement :
Radioactivité
Electrophorèse
Chromatographie
Spectrométrie et fluorimétrie
Cristallographie des protéines - RMN - Spectrométrie de masse
Microscopie
Enzymologie
Cytométrie

Equipe pédagogique :
Nicolas Kellershon, Hélène Thérisot, Sylvie GilLet

FORMATION PRATIQUE : BIOLOGIE MOLECULAIRE Biol L2 S3/S4

Responsables : Robert AUFRERE et Gilles HENCKES
U.E. spécifique du cursus "biotechnologies"

Objectifs :
Apprendre à réaliser une série d'expériences en situation réelle avec soin et rigueur.
Développer initiative, autonomie, prise de responsabilité et sens de l'organisation dans ce contexte.

Volume horaire : Total : 90 h, , TD : 20 h, TP : 70 h

Contenu des enseignements :
Réalisation sur 3 semaines à temps complet d'une expérience alliant techniques de biologie moléculaire et de biochimie (clonages moléculaires, :purification d'ADN, PCR, restriction, ligature, transformation; surproduction et purification de protéines, ...) en associant les étudiants à la réalisation pratique d'une partie d'un programme de recherche

---

Equipe pédagogique :
Robert AUFRERE, Gilles HENCKES

FORMATION PRATIQUE : CULTURES CELLULAIRES ET BIO-REACTEURS L2 S/S4

Responsables : Catherine DREUX / Karine BLONDEAU
U.E. spécifique du cursus "biotechnologies"

Objectifs :
Apprendre utiliser des cultures de cellules eucaryotes, dans des conditions stériles. Travailler avec soin.
Acquérir des compétences opérationnelles en bioingénierie
Développer initiative, prise de responsabilité et sens de l'organisation et précision.

Volume horaire : Total : 90 h, , TD : 20 h, TP : 70 h

Contenu des enseignements :
Réalisation d'une expérience alliant techniques de biologie cellulaire et de biochimie (cultures de cellules eucaryotes adhérentes ou en milieu liquide, dénombrement, repiquage, transfection, sélection, surexpression de protéines et détection (western blot)

Manipulation de bioréacteurs couplée à une HPLC pour l'analyse des acides organiques. Maîtrise des cinétiques et du métabolisme microbien. Production de protéines recombinantes

---

Equipe pédagogique :
Catherine DREUX, Laure PLANCON-ARNOULT, Karine BLONDEAU

APPRENTISSAGE / STAGE **Biol** **L2 S3/S4**

Responsables : Robert AUFRERE et Gilles HENCKES
U.E. spécifique du cursus "biotechnologies"

Objectifs :
Responsabiliser l'étudiant et donner une grande place au travail personnel
Donner une formation en situation réelle, dans un environnement professionnel
Apporter une bonne connaissance du monde de l'entreprise (pour les apprentis)
Offrir des possibilités de formations scientifiques et techniques dans des domaines difficilement accessibles à l'université
Contribuer à la formation humaine de l'étudiant (apprentissage du travail en commun et relations dans le monde du travail)
Donner une réelle expérience professionnelle

Volume horaire : 875 h (25 semaines effectives)

Organisation :
2 statuts sont possibles pour les étudiants :
- soit **un statut d'apprenti** (formation par alternance université/entreprise privée ou laboratoire de recherche public habilité à accorder ce statut);
- soit **un statut de stagiaire** (formation par alternance université/laboratoire public).

3 périodes d'alternance :
- de fin octobre à fin décembre : 10 semaines
- de début mars à fin avril : 8 semaines
- de fin juin à début septembre : 12 semaines

1)
2) **Tutorat :** Un tuteur faisant partie de l'équipe pédagogique pour chaque étudiant. Le tuteur sera chargé de faire le point avec l'encadrant (maître d'apprentissage ou maître de stage) et l'étudiant à la fin de chaque période d'alternance.
3)
4) **Contrôle des connaissances :** évaluation basée sur contrôle continu (évaluation par maître de stage ou maître d'apprentissage, rapport d'activité écrit et rapport d'activité oral).

Equipe pédagogique :
Tutorat : Robert AUFRERE, Gilles HENCKES, S. LIOTENBERG, C. HULEUX, C. DREUX
Encadrement par intervenants extérieurs

Semestre 5

Parcours Biologie moléculaire et cellulaire (BMC), Biologie humaine et santé (BHS), BioInformatique et BioStatistiques (BIBS) et Biologie et Chimie (BCH)

UE	type	Titre	ID	Parcours	ECTS
1a	UEF	Biologie moléculaire	Biol300	BMC, BHS, BIBS	5
2a	UEF	Biologie structurale : protéines et acides nucléiques	Biol301	BMC, BHS, BIBS, BCH	5
3a	UEF	Biochimie : métabolisme énergétique	Biol302	BMC, BHS, BIBS, BCH	5
3b	UEF	Chimie orga. générale et analyse structurale	Chim351	BCH	5
4a	UEF	Formation pratique Biochimie-Biologie Moléculaire	Biol303	BMC, BHS, BIBS	5
4b	UEF	Chimie orga. de synthèse 1	Chim352	BCH	5
5a	UEC	Chimie organique expérimentale	Chim312b	BMC, BCH	5
5b.1	UEC	Les ondes en biologie	PhysB301	BMC, BHS	5
5b.2	UEC	Physique des systèmes biologiques	PhysB352	BMC	5
5c	UEC	Chaînes de Markov	Math390	BMC, BIBS	5
5d	UEC	Analyse des séquences génomiques	Biol344	BMC (BIBS en S6)	5
5e	UEC	Chimie thérapeutique	Biol	BHS	5
5f	UEC	Pharmacotechnie	Biol	BHS	2.5
6a	UEO	libre		BMC, BIBS	5
6b	UEC	Microbiologie clinique	Biol	BHS	5
6c	UEO	Santé et Travail	Biol345	BHS	5
6d	UEC	Pharmacométrie, Pharmacologie moléculaire et Pharmacocinétique	Biol	BHS	5

Parcours Biologie des organismes aux écosystèmes (BOE), cursus "Ecologie" (Eco) et "Biologie intégrative" (BI)

UE	type	Titre	ID	Cursus	ECTS
1a	UEF	Organisation des écosystèmes	Biol307	Eco, BI	5
2a	UEF	Biologie animale	Biol305	Eco	5
2b	UEF	Evolution des métazoaires	Biol312	BI	5
3a	UEF	Biologie moléculaire et biochimie	Biol306	Eco	5
3b	UEF	Biochimie	Biol309	BI	5
4a	UEC	Géologie externe : sédimentologie et paléontologie	Géos30B	Eco, BI	5
4b	UEC	Génétique des populations et quantitative	Biol334	BI (Eco en S6)	5
4c	UEF	Ecologie fonctionnelle et appliquée	Biol304	Eco, BI	5
5	UEF	Evolution et diversité des métazoaires	Biol308	Eco, BI	5
6a	UEC	Probabilités et statistiques 1	Math207	Eco	5
6b	UEC	Chaînes de Markov	Math390	Eco	5
6c	UEC	Pétrologie endogène et tectonique	Géos31B	BI	5
6d	UEC	Initiation aux techniques de biologie moléculaire et biochimie	Biol336	BI (S5 et S6)	5

BIOLOGIE MOLECULAIRE Biol 300 L3 S5

Responsables : Jean-Michel Rossignol, Michel Duguet

UE obligatoire, parcours **BMC** et **BIBS**

Objectifs :
Amener en 50h de cours et TD les étudiants à un niveau de base sur les concepts de la Biologie Moleculaire. Ceci doit permettre à ceux qui ne poursuivent pas après la LICENCE d'emporter un bagage conséquent en Biologie Moléculaire. Pour ceux qui poursuivent en MASTER, les notions acquises dans cette Unité leurs seront utiles dans une grande variété de parcours.

Volume horaire :
Total : 50 h, CM : 36 h , TD : 14 h

Plan des enseignements :

I) Les fondements expérimentaux de la Biologie Moléculaire: 8h CM

II) Grands mécanismes de la Biologie Moléculaire (Procaryotes et Eucaryotes) : 24h CM

1] Réplication, Réparation, Recombinaison

2] Transcription

3] Traduction

III) Biologie Moléculaire des Plantes : 4h CM

Enseignants pressentis :
Michael DuBow Pr
Michel Duguet Pr
Jean-Michel Rossignol Pr
Martin Kreis Pr
Claudine Parquet MC
Cecile Pasternak
Christian Velot MC

Biologie structurale : Protéines et Acides Nucléiques Biol 301 L3S5

Responsable : Philippe Minard

UE obligatoire, parcours **BMC** et **BIBS**

Objectifs :
Donner les connaissances de base en biochimie des macromolécules, connaissances nécéssaires pour l'ensemble des formations en biochimie et biologie cellulaire et moléculaire.

Volume horaire : Cours 32 heures – TD 18 heures

Plan des enseignements

- **Expression et purification des protéines**
- **Méthodes d'analyses et de caractérisation**
- **Structure des protéines**

Structure secondaire: propriétés, prédiction
détermination des structures tertiaires
Représentation et utilisation des structures
Classification des structures, analyse de topologies
Relation séquence/structure
Introduction à l'exploitation des séquences

- **Interactions protéines ligands** :

Formalisme, méthodes d'études, exemples de structure de complexes

- **Enzymes**

Cinétique
Mécanismes
Méthodes d'études
Exemples de mécanismes catalytiques
Régulation
Introduction à l'allostérie
Phosphorylation

- **Structure des Acides nucléiques**

Structure et polymorphisme de l'ADN
Topologie de l'ADN
Structure de la chromatine
Structure et Diversité des ARN
Biosynthèse des protéines

Equipe Pédagogique : P Minard, M Duguet, JM Rossignol, G Foucault, F Confalonieri

Biochimie : métabolisme énergétique Biol 302 L3S5

Responsable : Pierre Le Maréchal

UE obligatoire, parcours **BMC** et **BIBS**

Objectifs
Faire acquérir aux étudiants de niveau L3, les notions sur le métabolisme cellulaire et l'organisation des membranes biologiques nécessaires à l'accès dans les divers masters de Biologie de l'université Paris-Sud

Volume horaire :
Total : 50 h, CM : 36 h , TD : 14 h

Plan des enseignements

Métabolisme énergétique animaux et végétaux :
• Structure et propriétés des sucres
• Biosynthèse des disaccharides
• Hétéropolyosides, glycoprotéines
• Homopolysaccharides
• La transduction des signaux (métabolisme du glycogène)
• Vitamines et coenzymes
• Glycolyse, voie de pentoses phosphate et cycle de Calvin
• Décarboxylation oxydative du pyruvate, cycle de Krebs
• Gluconéogénèse
• Métabolisme de l'azote
• Structure, biosynthèse et dégradation des acides gras
• Métabolisme des phospholipides

Biochimie des membranes :
• Lipides membranaires
• Protéines membranaires : aspects structuraux
• Bioénergétique
• Transports spontanés : diffusion passive, diffusion facilitée
• Chaînes membranaires de transfert d'électrons
• ATP synthase
• ATPases membranaires
• Transports actifs secondaires

Equipe pédagogique
Pierre Le Maréchal, Marc le Maire, Nicolas Bayan, Claire Huleux, Catherine Dreux, Laure Plançon, Lisette Cohen

Chimie organique générale et analyse structurale Chim351 L2S4

Responsable : MG Guillerez
Type d'U.E. : obligatoire pour parcours BCH

Objectifs :

Approfondissement des connaissances de chimie organique générale.

Prérequis : Introduction aux molécules organiques (Chim 151), Réactivité des molécules organiques 1 (Chim 251), Réactivité des molécules organiques 2 (Chim 252), Synthèse organique expérimentale (Chim 253) à partir de BC ou Structures et fonctions en Chimie organique (Chim 104), Introduction aux mécanismes réactionnels en Chimie organique : (Chim 202), Introduction aux techniques de séparation et d'analyse (Chim 203), Réactivité en chimie organique (Chim 204) à partir de PC

Volume horaire : Total : 50 h; CM : 20 h; TD : 30 h

Plan des enseignements :

Généralités sur les mécanismes de réaction : Cinétique - Contrôles cinétique et thermodynamique.
Principes de Hammond et Curtin-Hammett. Intermédiaires réactionnels : carbanions, carbocations, radicaux et carbènes.
Acides et bases : Rappel historique bref (Arrhénius, Bronsted) ;
Echelle d'acidité et équilibres acide - base (pKa) ; Effets de structure (inductifs, mésomères, stériques) ; Effets de solvants ;
Acides et bases de Lewis.
Analyse structurale : Rappel des différentes méthodes de spectroscopie
Spectroscopie Infra-Rouge.
Spectroscopie RMN 1H : Spin nucléaire et conséquences ; RMN impulsionnelle et Transformée de Fourier ; Déplacement chimique, intégration ; relation avec la structure (effets inductifs, d'anisotropie, intermoléculaires) ; Couplage spin-spin ; valeur des constantes de couplage et structure moléculaire (systèmes AB,
AA'BB', ABX, AMX).
Géométrie moléculaire :
Caractéristiques générales.
Rappels d'analyse conformationnelle : barrière d'interconversion, conformation des systèmes acycliques et cycliques. Effet anomère.
Rappels de stéréoisomérie, chiralité et différents formalismes.
Prochiralité (homotopie, énantiotopie et diastéréotopie de centres et de faces). Utilisation dans l'étude des déshydrogénases à NAD.
Mécanismes Réactionnels : Substitutions Nucléophiles, Eliminations
Substitutions nucléophiles : Généralités. SN1, SN2, stéréochimie -
Influence du groupe partant, du nucléophile, de la structure du substrat, du solvant, du cation associé.
Compétition SN1-SN2 - SN intramoléculaire - Réarrangements du carbocation - Assistance anchimérique.
Eliminations : Généralités. E1, E2, E1cb. Stéréochimie, orientation - Compétition substitution-élimination. Influence de la structure du substrat, du solvant, de la température.
Principales réactions d'élimination - Double élimination : alcynes.

Equipe pédagogique :

FORMATION PRATIQUE BIOCHIMIE-BIOLOGIE MOLECULAIRE Biol 303 L3S5

Responsables : Cécile Pasternak et Hélène Thérisod

U.E. de TP, obligatoire, parcours **BMC** et **BIBS**

***Objectifs* :**
Coupler les outils de Biologie Moléculaire et de Biochimie dans l'étude d'un gène modèle (*lacZ*) et de son produit afin de montrer les intérêts et la complémentarité de ces 2 approches expérimentales pour un système donné.

Volume horaire : 70 h (2 semaines complètes)

***Contenu des enseignements* :**
1ère partie en Biologie Moléculaire : Construction d'une banque génomique d'*Escherichia coli* et sélection des clones recombinants ayant inséré le gène d'intérêt *lacZ*. A partir du gène *lacZ* ainsi isolé, clonage par PCR dans un vecteur d'expression.

2ème partie en Biochimie : Purification de la protéine correspondante, la β-galactosidase exprimée à partir du plasmide préalablement construit et analyse de son activité enzymatique.

***Enseignants* :**
Cécile Pasternak, Florence Constantinesco, Nicolas Bayan, Sylvie Gillet, Claudine Parquet, Hélène Thérisod, L. Cohen, Christian Vélot, Cécile Lagaudrière, Claire Huleux, Laure Plançon.

Chimie organique de synthèse 1 Chim352 L2S4

Responsable : Marie-George Guillerez
Type d'U.E. : obligatoire pour parcours BCH

Objectifs :

Etude de la réactivité des principales fonctions en chimie organique.

Prérequis : Introduction aux molécules organiques (Chim 151), Réactivité des molécules organiques 1 (Chim 251), Réactivité des molécules organiques 2 (Chim 252), Synthèse organique expérimentale (Chim 253) à partir de BC ou Structures et fonctions en Chimie organique (Chim 104), Introduction aux mécanismes réactionnels en Chimie organique : (Chim 202), Introduction aux techniques de séparation et d'analyse (Chim 203), Réactivité en chimie organique (Chim 204) à partir de PC
Chimie organique générale et analyse structurale (Chim 351)

Volume horaire : Total : 50 h; CM : 24 h; TD : 26 h;

Plan des enseignements :

Chimie des alcènes et des alcynes : Alcènes : Structure. Rôle des substituants. Additions (X2, HX, H2O, sels de Hg, hydrures de bore, RCO3H, O3, H2, dihydroxylation; carbènes) - Polymérisations
-Réactions en ? : halogénation, oxydation. Polyènes :
Additions-1,2 ou -1,4 - Réaction de Diels-Alder (régiosélectivité). Alcynes : Structure, acidité - Additions (HX, H2O, X2, hydrures de bore, H2).
Organométalliques (Li, Mg, Zn) : Préparations.Réactivité. Dérivés du Cuivre.
Dérivés carbonylés et analogues : Réactivité générale - Additions de nucléophiles oxygénés, soufrés, azotés, carbonés ; ylures de phosphore. Stéréosélectivité (modèles de Cram et de Felkin-Ahn ; modèle cyclique) - Réactions du carbone en ? oev ????????? : bromation ; énolates et réactivité; aldolisation et crotonisation ; ènamines - Oxydation et réduction : Baeyer-Villiger ; réduction par les hydrures métalliques et les métaux ; réductions de Wolff-Kishner, Clemmensen, Meerwein-Ponndorf-Verley.
Acides carboxyliques et dérivés : Préparation des halogénures et des anhydrides d'acides et leurs réactions avec nucléophiles oxygénés, soufrés, azotés et carbonés ; réduction par les hydrures ; réactions du carbone en ? (Claisen, Dieckmann). Décarboxylation des ?-cétoacides.
Alcools, Ethers : Comportement d'amphotères et réactivité générale
- Alkylation; acylation; formation d'acétals - Oxydation des alcools (par le chrome VI, par les oxydants à base de DMSO, par le manganèse) ; Groupements protecteurs de la fonction alcool.
Epoxydes : Préparation : époxydation par réactif électrophile ou nucléophile, effets stériques ; à partir d'halohydrines ; réaction de Corey ; époxydation asymétrique de Sharpless des alcools allyliques, dédoublement cinétique - Réactivité générale : ouverture nucléophile par O, S, N et organométalliques (magnésiens, cuprates, lithiens) ; aspects stéréochimiques ; ouverture électrophile, réarrangement.
Chimie des composés azotés : Rappels basicité-nucléophilie -
Propriétés nucléophiles des amines : alkylation, acylation, attaque nucléophile sur N, attaque nucléophile sur O ; diazotation - Ions ammonium - Imines, ions immonium : préparation, amination réductrice, caractère nucléophile, caractère électrophile (réaction de Mannich, biosynthèse d'alcaloïdes) - Enamines, équilibre iminium-énamine dans les réactions enzymatiques (aldolase, décarboxylase) - Synthèse d'amines.

Equipe pédagogique :

Chimie organique expérimentale Chim 312b L2S5

Responsables : Philippe Pigeon
U.E. de découverte parcours BMC, obligatoire parcours BCH

Objectifs :

Approfondissement de l'apprentissage des principales techniques de chimie organique et leur mise en oeuvre en synthèse;

Volume horaire : Total : 50h, TD: 2, TP : 48h

Prérequis :

Structures et fonctions en Chimie organique (Chim 104), Introduction aux mécanismes réactionnels en Chimie organique : (Chim 202) ; Réactivité en chimie organique (Chim 204) et Chimie organique générale et mécanismes réactionnels (Chim 301)

Résumé :

Enseignement expérimental
Techniques Générales. Séparation par Extraction des produits issus d'une réaction de Cannizzaro. Distillation et Recristallisation.
Synthèse de la Coumarine. Réduction du camphre par l'hydrure de lithium et d'aluminium
Déhydratation du cyclohexanol en cyclohexène. Préparation des cis- et trans-cyclohexane-1,2-diols.
Organométalliques. Préparation et étude comparée de la réactivité et de la sélectivité sur une cétone ?,?-éthylénique.
Préparation du camphre à partir du (+)-camphène.
Utilisation d'un groupement protecteur cétal ; réaction d'un organomagnésien sur un ester ; hydrolyse du cétal et déshydratation de l'alcool tertiare.

Equipe pédagogique :
Philippe Pigeon

Les ondes en biologie PhysB301 L3S5

Responsables : M Davier
U.E. de découverte

---

volume horaire : 50h. CM : 21 h, TD : 21 h, TP : 8 h

Contenu:
Propagation des ondes: oscillateurs, perturbation dans un milieu, onde progressive, milieu limite', impédance, ondes stationnaires, effet Doppler.

Ondes électromagnétiques: structure et propagation, spectre des ondes EM, lumière et vision, rayonnement infrarouge, micro-ondes, applications en biologie.

Ondes sonores: déplacement et pression, audition, ultrasons, échographie et imagerie.

Interférence et diffraction: superposition d'ondes, cohérence, lames minces, diffraction, structures périodiques, applications en biologie (pouvoir séparateur du microscope et de l'oeil, couleurs des Morphos et des colibris), diffraction des rayons X et structure moléculaire.

Notion de quantification: dualité onde-particule, ordres de grandeurs, détection des photons et seuil de la vision, quantification (exemple d'une corde vibrante limitée), nombres quantiques, quantification de l'énergie, interférence de photons, relations d'incertitude de Heisenberg, interprétation probabiliste de la mécanique quantique.

Interaction rayonnement matière: atomes, électrons et noyaux, différents types de radioactivité, décroissance radioactive, énergie transférée par un rayonnement, interaction des rayons X et gamma, applications (stérilisation, radioimmunodosages, détecteurs de rayonnement et imagerie)

Un exemple complexe de propagation d'onde: l'influx nerveux :
propriétés électriques des fibres nerveuses, rôle des électrolytes, transport actif des ions (pompe Na-K), réponse a un stimulus faible, circuit équivalent et propagation, stimulus fort, fibres myélinisées.

Equipe pédagogique : M Davier

La Physique des Systèmes Biologiques PhysB352 L3S5

Responsables : Roland Mastripollito et Michael DuBow
U.E. de découverte

Ce cours est ouvert aux étudiants en Biologie et en Physique et il à pour but de comparé comment les Physiciens et les Biologistes posent les questions scientifique d'une manière différente sur le même sujet. Plusieurs sujets seront tirés sur les niveaux d'organisation ou sur l'échelle de grandeur de la littérature scientifique.

volume horaire : 50h. CM : 30, TD : 20

Qu'est-ce que la vie ?

Échelle planétaire
- La vie dans l'univers
- La vie sur Mars ou Titan
- L'origine de la vie sur Terre

Échelle d'Écosystème
- Exemples des prédateurs-proies
- Prédictibilité des modèles

Échelle d'Organisme
- Observation *in vivo* : Détection des tumeurs
- Les lois d'échelle appliquées aux organismes

Échelle Cellulaire
- Réseau d'interactions intracellulaires
- Morphologie et morphogenèse
- Communication avec l'environnement
- Mouvement cellulaire

Échelle Moléculaire
- Trafic intracellulaire
- Nanomachines et moteurs moléculaires

Equipe pédagogique : Michael DuBow, Roland Mastripollito, Olivier Martin

Chaînes de Markov Math390 L3S5

Responsables : S. Lemaire
U.E. de découverte parcours BIBS

Objectifs :

décrire les propriétés des chaînes de Markov (homogènes à espace d'états fini ou dénombrable) qui servent de modèles dans divers domaines de la biologie (ex : modèles d'évolution de génotypes, modèles d'évolution moléculaire, modèles simples d'évolution de la taille d'une population, modèles utilisés pour analyser la répartition des nucléotides d'une séquence d'ADN ...) Cette étude permettra d'introduire les outils mathématiques de base servant à l'étude des processus aléatoires discrets.

Volume horaire : Total : 50, CM : 20h, TD : 15h, TP : 15h

Prérequis :

calcul matriciel, probabilités, loi d'une variable aléatoire discrète

Résumé :

Vecteurs aléatoires discrets (loi d'un vecteur, lois conditionnelles, espérance conditionnelle, simulation)
Définition et exemples de chaînes de Markov
Etude de la loi d'une chaîne de Markov à espace d'états fini, à l'aide du calcul matriciel
Etude du temps d'atteinte d'un état de la chaîne de Markov
Mesures invariantes et réversibilité
Classification des chaînes et comportements asymptotiques
Propriétés des fonctions génératrices et applications à l'étude des chaînes de Markov et en particulier au processus de Galton-Watson.
Introduction à des processus aléatoires discrets plus complexes (ex : chaînes de Markov homogènes d'ordre m, chaînes de Markov phasées, chaînes de Markov cachées, processus de Poisson, chaînes de Markov en temps continu ...)
Les TP permettront d'aborder l'étude par simulations de processus aléatoires discrets.

Aide à la réussite - aide au travail universitaire :

mise à disposition d'exercices sous WIMS, travail sur la rédaction de comptes rendus des séances de simulations.

Equipe pédagogique : S. Lemaire

Analyse des Séquences Génomiques Biol 344 L3S5 et S6

Responsable : **Michel Termier**
UE obligatoire pour le parcours BIBS

Objectifs : **faire comprendre les algorithmes d'analyse de séquences les plus usuels.**

Volume horaire :
Total : 50 h, CM : 36 h, TD : 14 h

Plan des enseignements : (avec volume horaire)

I : Bases de données :	Cours	5h
	TD	3h
II : Alignements		
Algorithme de Smith et Waterman, Matrices de substitution (PAM et BLOSUM), BLAST, FASTA, heuristiques associées, Annotation	Cours	7h
	TD	3h
III : Complexité de séquence :		
compression, entropie de Shannon, complexité linguistique	Cours	2h
IV : langages formels,		
automates finis déterministes, grammaires régulières, motifs Prosite	Cours	3h
V : recherche de motifs exacts :		
méthode naïve, par automates, algorithme de Boyer-Moore, arbre des suffixes, dégénérescence	Cours	6h
	TD	3h
VI : Traces des mutations et de la sélection sur le génome :		
Biais de codon, linguistique Markovienne, séquences permutées, séquences aléatoires	Cours	5h
	TD	3h
VII : définition de domaines et de motifs :		
Consensus, Matrices pondérées, profils, HMM	Cours	5h
	TD	2h
VIII : prédiction de structure sur séquences protéiques :		
Modèle de Chou et Fassmann, HCA	**Cours**	3h

Prérequis : **bases de probabilités et de statistiques**
Nombre maximum d'inscrits : **selon salles informatiques disponibles**

Enseignants :
Michel Termier, Guillemette Duchateau-Nguyen, Olivier Lespinet

Chimie thérapeutique L3S5

Responsable : Jean-Daniel BRION

U.E. optionnelle

Objectifs
Donner les connaissances de base de la chimie thérapeutique nécessaires à la formation des biologistes.
NB : le suivi des deux UE « Pharmacométrie, Pharmacologie moléculaire et Pharmacocinétique » et « Chimie thérapeutique » est fortement conseillé.

Volume horaire : Cours 30 heures – TD (modélisation moléculaire) 20 heures

Plan des enseignements

- **La conception du médicament**
  Ses étapes essentielles
  Les voies de la découverte
  Les stratégies nouvelles (modélisation moléculaire)

- **Cibles et grandes classes thérapeutiques**
  Cibles nucléaires et médicaments intervenant dans les processus hormonaux
  Cibles bactériennes et virales et médicaments de l'infection
  Cibles membranaires et médicaments du système nerveux central
  Cibles cellulaires et médicaments anti-tumoraux

Equipe Pédagogique
Sames SICSIC, Guy LEWIN ; Jean-Daniel BRION et collaborateurs

Pharmacotechnie L3S5

Responsable : Véronique ROSILIO

U.E. optionnelle

Objectifs
Donner aux étudiants des connaissances de base en formulation et pharmacotechnie.

Volume horaire : Cours 25 heures

Plan des enseignements

1. Introduction au Médicament et au devenir *in vivo* du principe actif
Principe actif, excipient
Relation entre voie d'administration et forme pharmaceutique
Phases bio pharmaceutique, pharmacocinétique et pharmacodynamique

2. Voies d'administration et formes pharmaceutiques spécifiques
Voie parentérale
Voie orale
Voie rectale
Voie cutanée
Autres voies

3. Formes pharmaceutiques et formulation
Pré-formulation
Formulation

4. Opérations pharmaceutiques
Fabrication de formes sèches
Fabrication de formes liquides
Fabrication de formes liquides injectables

Equipe Pédagogique
Véronique ROSILIO

Microbiologie clinique : Physiopathologie et bases du traitement des maladies infectieuses bactériennes, virales, parasitaires et fungiques Biol L3S5

Responsable : Anne COLLIGNON
U.E : découverte, parcours BHS

Objectifs :

- Donner aux étudiant les bases scientifiques nécessaires à la compréhension des processus physiopathologiques et du traitement des maladies infectieuses bactériennes, virales, parasitaires et fungiques.
- Former des étudiants pour les masters à orientation Santé

Volume horaire :

Total : 50 h, CM 32 h, TD :18 h

Plan des enseignements

- Interactions hôte-microorganismes
  Portes d'entrée, modes de transmission, modes de diffusion dans l'organisme

- Étiologie et physiopathologie des principaux syndromes infectieux
  Infections des voies respiratoires
  Infections du tube digestif
  Infections du tractus génito-urinaire
  Infections du système nerveux central
  Infections systémiques

- Bases théoriques de la chimiothérapie anti-infectieuse
  Antibiotiques
  Antiviraux
  Antifungiques
  Antiparasitaires

- Stratégies de thérapeutique anti-infectieuse

Equipe pédagogique :
UFR Pharmacie, Chatenay-Malabry :
Département Microbiologie Anne COLLIGNON, Thierry LAMBERT, Anne-Marie QUERO
Laboratoire de Parasitologie et Mycologie Jean-Charles GANTIER

UFR Médecine, Kremlin Bicêtre
Service de Microbiologie Patrice NORDMANN

Ergonomie : Santé et Travail Biol 345 L3S5

Responsables : J. Richardson
U.E : découverte, parcours BHS

Objectifs :

Ce module, destiné aux étudiants en biologie aussi bien qu'aux étudiants souhaitant suivre la formation d'ergonomie, a pour objectif d'apporter des informations concernant leurs statuts comme employés dans une entreprise. Comment se comporter face aux risques du travail? Comment comprendre des risques du travail ? Comment interpréter les documents scientifiques et juridiques ?

Chaque salarié a des droits et des devoirs par rapport à son statut d'employé dans l'entreprise privée ou nationalisée. La gestion des risques au travail est prise en compte par le droit du travail, la santé des personnes est suivie par la médecine du travail et les risques sont évalués à partir des études épidémiologiques qui mettent en relation les facteurs de risques et les pathologies.

Plan des cours :

La vie du salarié dans l'entreprise

Droit du Travail
Conditions d'emploi. Inspection du Travail. Le contrat du travail. Droits et devoirs du salarié. Les représentants des salariés. Comité d'Hygiène Sécurité et Conditions du Travail. Harcèlement moral. Les responsabilités des employeurs et des employés par rapport à la législation.

Santé au Travail
La médecine du travail: structure et champs d'action.
Epidémiologie industrielle. Techniques statistiques. Les risques relatifs. Les liens causes et effets. Les indicateurs de santé. Interprétation des résultats des études épidémiologiques.

Toxicologie
Méthodes et techniques. Valeurs limites. Normes

Nombre maximum d'inscrits : 25

Enseignants :
Mme Saiz Avocate
Mme Stucker Épidémiologiste, DR INSERM
AN Autre Chimiste

Pharmacométrie, Pharmacologie moléculaire et Pharmacocinétique L3S5

Responsable : Alain GARDIER

U.E. optionnelle

Objectifs
Donner les connaissances de base de la pharmacologie qui seront nécessaires à la formation des biologistes.

Volume horaire : Cours 30 heures – TD 20 heures

Plan des enseignements

- **Les médicaments à action spécifique**
  Approche fonctionnelle de la caractérisation d'un ligand L et d'un récepteur R
  - quantification des effets et spécificité de la liaison L-R (relation effet-dose d'un agoniste)
  - évaluation quantitative d'un antagonisme de type compétitif réversible : *calcul des pA2*

  Approche *par liaison spécifique* de la caractérisation d'un ligand L et d'un récepteur R
  - B_{max}, densité et nombre de sites spécifiques de liaison
  - IC_{50} ou K_i, degré d'inhibition de la liaison spécifique :

- **Famille de récepteurs à 7 hélices tansmembranaires couplés aux protéines G**
  Structure des récepteurs
  Structure et fonctions des protéines G
  Pluralité des récepteurs couplés aux protéines G trimériques
  Les « petites protéines » G monomériques

- **Voies effectrices mises en jeu par les protéines GI**
  Principaux effecteurs enzymatiques couplés à des récepteurs par des protéines G
  Voie de l'adénylate cyclase
  Voie de la phospholipade C (PLC)
  Voie de la phospholipase A2 (PLA2)
  Voie de couplage direct avec les canaux ioniques

- **Pharmacocinétique, Résorbtion, Distribution, Métabolisme, Elimination**
  - principales voies d'administration des médicaments
  - étapes de résorption, de distribution, de métabolisme et d'élimination des médicaments
  - paramètres de quantification
  - mécanismes du passage membranaire des médicaments et conséquences cinétiques

---

Equipe Pédagogique
Alain GARDIER, Denis DAVID, Robert FARINOTTI et coll.

ECOLOGIE FONCTIONNELLE et APPLIQUEE (EFA) Biol 304 L3S5

Responsables : A Louveaux
U.E : Obligatoire, parcours BOE « Ecologie et au choix pour "Biologie intégrative"

UE Commune aux parcours Licence Biologie, des Organismes aux Ecosystèmes, Licence Professionnelle de Biologie appliquée à l'entreprise.

***Objectifs* :**
Bases de l'écologie fonctionnelle et appliquée dans la continuité de l'UE « Ecologie et biologie quantitative des populations » du L2S4 et de l'UE « Organisation des Ecosystèmes » du L3S3.
Prérequis : aucun
Nombre maximum d'inscrits : 80/110 - 20 / groupe
Volume horaire :

Total : 50 h
CM 30 h
TD : 10 h
TP : 10 h

Plan des enseignements :

Cours magistraux

La biosphère aspects fonctionnels et globaux. Flux de l'énergie et de la matière, production primaire et secondaire. Les grands cycles géochimiques.
Démographie, natalité mortalité, lois de croissance des populations. Stratégies démographiques r et K. Fluctuations saisonnières et pluriannuelles.
Dynamique des populations. Régulation densité dépendante, modèle de Lotka et Volterra, relations proies prédateurs.
Ecophysiologie animale et végétale. Adaptations aux contraintes du milieu.
Réponse des végétaux aux teneurs en nutriments.
Erosion de la biodiversité et protection des espèces.
l'homme dans la biosphère. Effet de serre, pollutions. Gestion des ressources naturelles

TP et TD :

Démographie, loi de Lotka et Volterra. Relations proies prédateurs.
Stratégies r et K des Lumbricidae.
Méthodes de mesure de l'environnement, microclimatologie. Ecophysiologie.
Activité biologique des sols, respirométrie.

Equipe pédagogique:
Marc GIRONDOT, Paul LEADLEY, Pierre Henri GOUYON professeurs
Alain LOUVEAUX, Jean Chistophe LATA, Peter STREB, Claire DAMESIN, Maîtres de Conférences.

Biologie Animale Biol 305 L3S5

Responsable : M Girondot

U.E : Obligatoire, **parcours BOE « Ecologie**

Objectifs :

La phylogénie des métazoaires sera décrite ainsi que sa relation avec la classification. Ensuite des caractères seront étudiés en utilisant ce canevas phylogénétique et en y intégrant des données moléculaires, du développement ou de la physiologie pour fournir la vision la plus intégrative possible.

Cet enseignement est plus particulièrement destiné aux étudiants du parcours Biologie des organismes aux écosystèmes, Ecologie.

Les travaux pratiques seront assurés dans l'UE Evolution et diversité des métazoaires.

Volume horaire :

Total : 50 h
CM : 50 h
TD :
TP :

Plan des enseignements :

CM :

Historique de la classification : de la classification anthropocentrique jusqu'au phylocode
Phylogénies des métazoaires et caractères dérivés propres
Étude des caractères sur les phylogénies : parcimonie, vraisemblance
Etude des caractères, par exemple :

- Le membre chiridien
- Les annexes embryonnaires
- Fécondation
- L'appareil urogénital
- La détermination du sexe
- Les téguments
- La viviparité
- La métamérie

Equipe pédagogique :

Marc Girondot, Pr
Laurent Théodore, Pr
Muriel Perron, CR CNRS

BIOLOGIE MOLECULAIRE ET BIOCHIMIE Biol 306 L3S5

Responsables : Martin KREIS et Marie-Noëlle RAYMOND
U.E : Obligatoire, **parcours BOE « Ecologie »**

Objectifs :
Donner des notions de Biochimie et de Biologie Moléculaire aux étudiants qui se dirigent en L3, dans le parcours « Biologie des Organismes et des Ecosystèmes ».

Un aspect important de l'UE est de pratiquer un ensemble de démarches et de méthodes de travail qui permettent d'une part de se familiariser avec la diversité du monde vivant et d'autre part, d'analyser d'une manière critique, les informations disponibles dans les médias sur les problèmes d'actualité (OGM, thérapie génique…). Un autre aspect est d'acquérir des connaissances concernant métabolites et transporteurs des cellules animales et végétales.

Volume horaire : Total 50 heures
Cours 29h (16 h de Biologie Moléculaire et 13h de Biochimie)
EI 21h (9 h de Biologie Moléculaire et 12h en Biochimie)

Plan des enseignements :
Biologie Moléculaire : Structure, Dynamique et Polymorphisme des génomes
1) Méthodes d'études des génomes et principales caractéristiques structurales
- Méthodes d'analyse des génomes (clonage, PCR, analyse de séquences …)
- Complexité des génomes (*A. thaliana, O. sativa, Z. mays, C. elegans, H. sapiens, S. cerevisiae, E. coli*)
- Structure de la chromatine et organisation des génomes : séquences codantes (duplications, délétions…), familles multigéniques (ARNr, histones…), séquences non codantes (redondance, motifs…), microsatellites, transposons, rétrotranspossons, short and long repeats
- Structure et expression du gène : exon, intron, 5' et 3' non traduites, promoteur, pseudogène, transcription et maturation des ARN, traduction et protéine
-Applications technologiques : introduction à la génomique, OGM, transgénèse.
2) Différents types de polymorphismes moléculaires et leurs répercussions éventuelles sur le phénotype
- Marqueurs génétiques : notion de marqueur, marqueurs biochimiques (iso enzymes, protéines totales) , marqueurs biochimiques (RFLP, microsatellites, AFLP, SNP…)
- Utilisation des marqueurs en génétique et génomique : cartes génétique et physique, cartographie de gènes majeurs, cartographie et caractérisation de gènes à effets quantitatifs
3) Statut individuel et exposition environnemental
- Approches expérimentales mise en jeu pour identifier le(s) altération(s) génétiques responsables de maladies héréditaires

Biochimie : Transport et métabolisme dans les cellules animales et végétales
1) Structures, fonctions et métabolismes :
- des polysaccharides (cellulose, chitine, amidon, glycogène…)
- des lipides (triglycérides, phospholipides, cholestérol…)

2) Membranes :
- Structure et dynamique des membranes
- Transports des ions et des métabolites
- Conversion d'énergie dans les mitochondries et les chloroplastes

Equipe pédagogique : Martin Kreis (PR), Dominique de Vienne (PR), Jean Feunteun (PR), Yves Devaux (MC) Marianne Delarue (MC) Nicolas Bayan (MC), Marie-Noëlle Raymond (MC) et Françoise Vesin (MC)

ORGANISATION DES ECOSYSTEMES (ECO) Biol 307 L3S5

Responsable : Alain LOUVEAUX
U.E : Obligatoire dans parcours BOE version « Ecologie » et version « Biologie Intégrative »

UE Commune aux parcours Licence Biologie, des Organismes aux Ecosystèmes, Licence Professionnelle de Biologie appliquée à l'entreprise.

Objectifs :
Apprendre les méthodes de travail sur le terrain. Inventaires, échantillonnages, protocoles expérimentaux, analyse des données, statistique et interprétation graphique.

Volume horaire :
Total 50 h
CM : 20 h
TD : 6 h
TP : 24 h

Plan des enseignements :
Cours magistraux :
Populations, communautés. Les interactions interspécifiques. Compétition, parasitisme, mutualisme, coopération, co-évolution.

Stabilité/diversité. Résilience, notion de climax. Réponses aux perturbations. Espèces envahissantes, dynamique de la biodiversité et conséquences sur les communautés.

Erosion de la biodiversité et protection des espèces.
L'Homme dans la biosphère. Effet de serre, pollutions. Gestion des ressources naturelles.
TP et TD :
Etudes thématiques : Ecologie des mares et qualité des eaux d'une rivière : travail par groupes de 4-5 étudiants. Méthodes d'échantillonnage et d'inventaires.
Etude des sols et peuplements forestiers : pédologie et groupements végétaux associés. Microarthropodes du sol. Recyclage de la matière organique.
Analyse spatiale sur SIG : Prise en main du logiciel ArcView et travail sur des données de terrain.
Pour toutes les séances de TP, les données acquises sur le terrain font l'objet de tests statistiques ou d'ajustement à des modèles.

Equipe pédagogique :
Marc GIRONDOT, Paul LEADLEY, Pierre Henri GOUYON professeurs
Alain LOUVEAUX, Jean Chistophe LATA, Peter STREB, Kamel SOUDANI, Damien BANAS et Claire DAMESIN Maîtres de Conférences

Evolution et diversité des Métazoaires **Biol 308** **L3S5**

Responsables : Laurent Coutte et Line Duportets

U.E. obligatoire, **parcours BOE**

Objectifs : Etude des principaux taxons des Métazoaires. Savoir reconnaître les animaux et avoir les bases pour les positionner dans la phylogénie actuelle.

Volume horaire :

Total : 50 h ; EI : 26 h ; TP : 24 h

Plan des enseignements :

EI : Parmi les principaux taxons des Métazoaires, chaque taxon est étudié selon un plan identique: place du taxon dans la phylogénie actuelle, principales apomorphies, caractères généraux, diversité au sein du taxon.

Taxons étudiés : Eponges, Cnidaires, Cténaires, Protostomiens : Ecdysozoaires (Arthropodes, Nématodes), Spiraliens (Plathelminthes, Annélides, Mollusques), Deutérostomiens : Echinodermes, "poissons", Lissamphibiens, Oiseaux, Squamates, Mammifères

TP : Les TP illustrent et complétent les connaissances acquises lors des cours et des EI. Ils correspondent à des études morpho-anatomiques et physiologiques. Ils permettent aussi de mettre en évidence certaines adaptations et l'évolution de grandes fonctions comme le système circulatoire, l'appareil urogénital.

-Anatomie générale de la blatte : appareil digestif et appareil reproducteur gonochorique.
-Appareil Urogénital Souris. La reproduction chez les Vertébrés
- Appareil reproducteur hermaphrodite de l'escargot
-Histologie Généralités
-Morphologie de la langoustine : structures et fonctions des appendices d'un Crustacé.
-Nerfs Rachidiens Grenouille. Etude d'une composante du système nerveux
-Système Circulatoire Grenouille, mise en évidence de l'évolution du système circulatoire des Vertébrés
-Organisation du système nerveux d'un protostomien : la langoustine

Equipe pédagogique :
Solange Bertrandy, Hélène Courvoisier, Laurent Coutte, Line Duportets, Françoise Jamen, Danielle Marchal et Fanny Rybak

Evolution des Métazoaires **Biol 312** **L3S5**

Responsable : Laurent Théodore

U.E. obligatoire, parcours **BOE « Biologie intégrative »**

Objectifs : Comprendre les concepts et méthodes fondamentaux pour l'étude de la diversité et de l'histoire évolutive des Métazoaires.

Volume horaire :

Total : 50 h
cours: 42 h
TP : 8 h

Plan des enseignements :

Définition, position évolutive et diversité des Métazoaires. Plans d'organisation. Phylogenèse et phylogénies. Systématique et méthodes de reconstruction phylogénétiques. Diversité des modalités développementales. Notions : homologie, feuillet embryonnaire, axes, blastopore, coelome, métamère, céphalisation, programme de développement. Urbilatérien.

Reproduction :

Organisation générale et mise en place de l'appareil reproducteur, gamétogenèse, insémination, ovulation. Régulation neuroendocrine de la reproduction, quelques modes de reproduction originaux (parthénogenèse, oviparité, viviparité et ovoviviparité, polyembryonie, paedogenèse). Détermination du sexe

Développement embryonnaire :

Bases du développement embryonnaire des Amniotes, modèles aviaire (le poulet), et euthérien (murin et humain). Les annexes embryonnaires.

Développement post-embryonnaire :

La mue des Ecdysozoaires. Les modalités de la métamorphose chez les Métazoaires, contrôle neuroendocrinien.

Le tégument : structure, fonctions, renouvellement, coloration, les phanères et les glandes des Vertébrés et les pathologies

L'appareil respiratoire et les échanges gazeux

L'appareil circulatoire des Vertébrés, adaptation à la vie aérienne.

L'appareil excréteur : Diversité, développement, excrétion azotée et régulation de l'équilibre hydrominéral

Structure des organes sensoriels : photoréception, mécanoréception, gustation, olfaction.

Communications animales, en relation avec le comportement sexuel et teritorial.

Développement et évolution : Explosion Cambrienne et évolution du coelome, de la métamérie, des axes de polarité, de l'identité de position (gènes homéotiques), des pompes circulatoires, des organes visuels.

Travaux pratiques : TP1 : histologie. TP2 : comparaison morphologie/métamérie chez l'arénicole et néréis.

Equipe pédagogique :
Hélène Courvoisier, Laurent Coutte, Line Duportets, Françoise Jamen, Danielle Marchal, Fanny Rybak, Laurent Théodore.

Biochimie **Biol 309** **L3S5**

Responsable : H. Thérisod

Type d'U.E : obligatoire, parcours **BOE « Biologie intégrative »**

Objectifs :

Cet enseignement est destiné à des étudiants venant de différentes origines et qui ont besoin d'un enseignement généraliste en Biochimie.

Volume horaire : 50h ; Cours : 34h ; TD : 16h

Plan des enseignements :

-Cours :

Protéines : -structure et fonction des protéines, exemples
- enzymologie et régulations, exemples

Biochimie des membranes :-structure et dynamique des membranes
-transports et couplage énergétique.

Métabolisme: les grandes voies et leur régulation.

Biochimie de la communication cellulaire:
-les hormones, neurotransmetteurs, phéromones……..
-les différents types de récepteurs
-les différentes voies de signalisation, exemples
-la vision, l'olfaction ……

Biochimie de la contraction musculaire

-TD :

8 TD de 2h sur chacune des grandes parties du cours.

.
Au cours des TD des exposés seront faits par les étudiants. Le sujet choisi est en relation avec la partie du cours à illustrer.

Equipe pédagogique : N. Bayan, G. Foucault, H. Thérisod, H van Tilbeurgh, MF. Vesin

Géologie externe: Sédimentologie et paléontologie Geos30B L2S5

Responsables : C Colin, G Siani

U.E. au choix pour parcours BOE "Biologie intégrative"

Objectif : Donner aux étudiants les bases de sédimentologie et de paléontologie nécessaires afin de reconnaître les environnements sédimentaires de dépôt dans l'actuel et dans l'ancien. Reconnaissance, étude et origine des roches sédimentaires. Les grands processus de formation, de transport et de sédimentations des dépôts et leur contenu organogène sont présentés dans leur cadre géographique et/ou paléogéographique. Parallèlement une étude assez détaillée des méthodes et subdivisions de la paléontologie sera aussi présentée

Volume horaire : Total : 50, CM : 35h, TD : 5h, TP : 10h

Contenu : Cours :
Le volet sédimentologique aborde, dans un premier temps, tous les processus entrant en jeu dans la genèse des roches sédimentaires (phénomènes d'altération et d'érosion, modes de transport et de dépôt, transformations diagénétiques, ...) et vise à donner aux étudiants une vue détaillée du cycle sédimentaire externe. Dans un second temps, les principaux environnements sédimentaires continentaux et marins actuels ainsi que leurs homologues dans l'ancien seront présentés et replacés dans le cadre de l'histoire de l'évolution de bassins sédimentaires français.

Le volet paléontologique comprendra : Définition de fossile : processus de fossilisation. Biocénose et Thanatocénose ; autochtonie et allochtonie ; remaniements. Organismes et milieux ; diffusion des espèces, conditions d'existence. Milieux biologiques. Paléoécologie : les fossiles, indicateurs des environnements du passé ; fossiles de faciès. Paléobiogéographie : les fossiles, indicateurs paléogéographiques : migrations, émigrations, dispersions. Évolution : micro et macroévolution, extinctions, théories évolutives. Biostratigraphie : fossiles "guide", biozonations, datum planes. Les ères géologiques : Paléogéographie : méthodologies paléontologiques, géophysiques et géologiques. Etude des groupes taxonomiques les plus significatifs.

TP/TD : Reconnaissance multiscalaire des principales roches sédimentaires. Signification faciologique de celles-ci : de la roche au sédiment. Les grands groupes de roches seront observés à l'échelle de l'échantillon et de la lame mince. Les exemples seront présentés dans leur cadre géographique et géologique de leur bassin respectif.
Paléontologie systématique. Les invertébrés : origine et plans d'organisation majeurs. Présentation des principaux groupes systématiques et leur évolution.
Introduction à la micropaléontologie (microfossiles marins)

Commentaires : L'enseignement pratique de ce module s'appuie sur un travail personnel d'analyse et d'observation des étudiants valorisé par un contrôle continu.

Ref. Bibliographique : Isabelle Cojan & Maurice Renard. Sédimentologie. Edition Masson pages 418; Raymond Enay. Paléontologie des invertébrés. Edition Dunod pages 233; Gerard Bignot**.** Introduction à la Micropaléontologie. Paris, France: Editions des Archives Contemporaines, 2001 Soft Cover.

Equipe pédagogique : Christophe COLIN et Giuseppe Siani

Génétique des populations et quantitative — Biol 334 — L3S5 etS6

Responsable : PH Gouyon, P Capy

U.E. obligatoire, parcours **BOE « Ecologie »**

Objectifs :

Le cours de Génétique des Populations a pour but de donner les bases de cette discipline aux étudiants de 3ème année. Il s'agit d'abord de leur faire comprendre les notions de population et, dans la population, de fréquences d'un allèle et d'un génotype. On voit ensuite les différentes forces qui agissent sur ces fréquences : d'une part les pressions évolutives qui agissent sur les fréquences alléliques (sélection, mutation, migration et dérive), d'autre part les forces qui décident les fréquences génotypiques étant donné les fréquences alléliques (panmixie, consanguinité, homogamie, hétérogamie, effet Wahlund). Pour chacune de ces forces, la modélisation de base est donnée. La combinaison de ces forces permet de comprendre l'existence de maladies génétiques (équilibre sélection/mutation) d'une part et celle du polymorphisme (sélection s'il est stable, équilibre mutation/dérive s'il est neutre) d'autre part. Enfin, le déséquilibre de liaison est introduit. Tout au long de cette présentation, on s'attache à rendre chaque calcul compréhensible, à traiter des exemples et à rappeler autant que faire se peut que le milieu agit sur le phénotype.

Cet enseignement présentera également la notion de caractère quantitatif, en définissant les différentes sources de variation phénotypique. On abordera les notions d'héritabilité et de réponse à la sélection

Volume horaire :

Total : 50 h; CM : 24h; TD : 26h; TP : 0

Plan des enseignements :

CM : - Loi de Hardy-Weinberg
- Hérédité lié au sexe
- Base des modules avec sélection
- Equilibre mutation, sélection, dérive génétique
- Systèmes de reproduction
- Base de la génétique quantitative

TD

	Titre de la séance	**Type (C/TD/TP)**
1	Fréquences alléliques	TD 2 h
2	Diversité génétique et biologie de la conservation	TD 2 h
3	Pressions évolutives	TD 2 h
4	Simulations sur ordinateurs de l'évolution de populations	TD 2 h
5	Régimes de reproduction	TD 2 h
6	Loi de Hardy Weinberg	TD 2 h
7	Modèles de stérilité mâle	TD 2 h
8	Génétique quantitative 1	TD 2 h
9	Génétique quantitative 2	TD 2 h
10	Génétique quantitative 3	TD 2 h
11	Problèmes d'Annales d'examens	TD 2 h
12	Problèmes d'Annales d'examens	TD 2 h
13	Problèmes d'Annales d'examens	TD 2 h

Equipe pédagogique : PH Gouyon, M Solignac, P Capy, C Lavigne, E Baudry, D Manicacci, B Albert.

Probabilités et statistiques I Math207 L3S5

Responsables : M Guénais
U.E. de découverte parcours BOE "Ecologie"

Volume horaire : Total : 50, CM : 20h, TD : 30h,

Résumé :

Espace de probabilité : Notion de modèle d'une expérience aléatoire, construction d'un espace de probabilité, espace et probabilite produit, independance et probabilites conditionnelles.
Variables aléatoires : espérance et variance, lois et représentations graphiques, lois et modèles classiques.

Statistiques : Loi des grands nombres et problèmes d'estimation.
Introduction aux tests d'hypothèses et intervalles de confiance.
Théorème Central Limite : illustrations, introduction aux lois continues
Des illustrations sont vues au cours de séances de travaux pratiques utilisant le langage Matlab. Un travail personnel sera demandé au cours de ces séances de TP.

Equipe pédagogique : M Guénais

PETROLOGIE ENDOGENE ET TECTONIQUE Geos31B L2S5

Responsables : Denis SOREL et Bernard PLATEVOET
U.E. au choix pour parcours BOE "Biologie intégrative"

Objectif : Notions de contraintes et déformations. Tectonique cassante et ductile. Plis et failles. Tectonique et carte géologique. Présenter les principales disciplines de la pétrologie endogène. Donner à des étudiants non géologues pour la plupart, une synthèse la plus complète possible sur les manifestations et l'origine des processus magmatiques et métamorphiques terrestres.

Volume horaire : Total : 50, CM : 25h, TD : 10h, TP : 15h
deux semaines de formation de type enseignement intégré

Contenu : Séances d'enseignement intégré présentant cours et TDTP :

Cours : Contraintes. Déformation ductile, cassante. Les plis, les failles, les charriages, types et datation. la composition et les propriétés des magmas, la cristallisation et l'évolution des magmas, la production des magmas, le métamorphisme : principes et grands types de métamorphisme.

TP/TD : Expression cartographique de la tectonique : carte topographique, carte géologique. Expression des pendages, plis et failles sur les cartes géologiques. Structure tabulaire, monoclinale, plissée. Réalisation de coupes géologiques en terrains plissés et faillés. Datation de la tectonique.

Les grands groupes de roches volcaniques, plutoniques et métamorphiques. Observation des formations sur cartes géologiques, observations d'échantillons macroscopiques et microscopiques..

Pré-requis : Notions de minéralogie et pétrologie élémentaire, stratigraphie, géographie physique.

Commentaire : But de l'enseignement intégré : présenter les principaux types de structures tectoniques. Les visualiser en 3D à partir de cartes géologique(2D). Apprendre à faire une coupe géologique. Reconstituer l'histoire tectonique d'une région. Faire aussi le lien entre les structures et le magmatisme (fonds océaniques, arcs volcaniques, iles océaniques…).

Ref. Bibliographique :
Ouvrages de Tectonique, Cartographie, cartes géologiques de la France au 1/50.000 (BRGM). Ouvrages classiques de Pétrographie

Equipe pédagogique : Denis SOREL, Bernard PLATEVOET, X (selon nombre de groupes d'étudiants)

Initiation aux techniques de biologie moléculaire et de biochimie Biol 336
L3 S5 ou S6

Responsables : Nathalie Oestreicher (Biologie Moléculaire) et Françoise Vesin (Biochimie)

U.E. au choix, **parcours BOE « Biologie intégrative »**

Objectifs :
Initier les étudiants aux techniques de bases de la biochimie et de la biologie moléculaire, les familiariser avec différentes notions fondamentales nécessaires à la compréhension des expériences scientifiques.

Volume horaire :
Total : 50h
Biologie Moléculaire : TP 23h ; TD 10 h
Biochimie : TP 11 h, TD 6 h

Plan des enseignements :

TP /TD de Biologie Moléculaire :
Transformation *d'Escherichia coli* et identification des caractéristiques nécessaires à un plasmide pour se maintenir dans cet organisme. Ce TP permet d'aborder les notions de banque d'ADN génomique, de sélection et pression de sélection et d'expériences témoins.
Outils et techniques mis en jeu : Digestion par des enzymes de restriction, ligature, transformation d'un organisme, tests phénotypiques (résistance/sensibilité à des antibiotiques, révélation de l'activité β–galactosidase), électrophorèse en gel d'agarose, Southern-blot, utilisation de sondes non radioactives.
TD : PCR, Marquage d'un fragment d'ADN, Clonage et caractérisation d'un gène par diverses techniques de biologie moléculaire.

TP / TD de Biochimie :
A partir d'un extrait bactérien *d'Escherichia coli*, purification de la β–galactosidase sur résine échangeuse d'ions. Détermination des activités enzymatiques avant et après purification. Analyse de l'efficacité de l'étape de purification : calcul du rendement et du facteur de purification. Evaluation de la pureté de l'enzyme : électrophorèse sur gel d'acrylamide.
TD Bioinformatique : Structure de la βgalactosidase, détermination des paramètres cinétiques TD étude de documents : importance biologique de l'enzyme.

Equipe pédagogique :
Biochimie : Françoise Vesin et Hélène Thérisod
Biologie Moléculaire : Céline Karmazyn-Campelli, Nathalie Oestreicher

Semestre 6

Parcours Biologie moléculaire et cellulaire (BMC), Biologie humaine et santé (BHS), BioInformatique et BioStatistiques (BIBS) et Biologie et Chimie (BCH)

UE	type	Titre	ID	Parcours	ECTS
1	UEC	Dynamique cellulaire	Biol320	BMC, BHS, BIBS	5
2a	UEC	Génétique des organismes procaryotes	Biol321	BMC, BIBS	5
2b	UEC	Génétique des Eucaryotes : Systèmes modèles et Génétique Humaine	Biol329	BMC, BHS, BIBS	5
2c	UEF	Inférence statistique	Math	BIBS	
3a	UEC	TP Génétique des organismes procaryotes	Biol322	BMC	5
3b	UEC	TP de génétique d'un eucaryote	Biol343	BMC, BHS	5
3c	UEF	Analyse des séquences génomiques	Biol344	BIBS (BMC en S5)	5
4a	UEC	Physiologie cellulaire et intégrative	Biol323	BMC, BHS	5
4b	UEC	Biologie et physiologie cellulaire et moléculaire végétales	Biol324	BMC	5
4c	UEC	Physiologie moléculaire et cellulaire des microorganismes	Biol	BMC	5
4d	UEF	TER	TERB50	BIBS	5
4e	UEC	Chimie orga. de synthèse 2	Chim353	BCH	5
5a	UEC	TP Phy siologie cellulaire et intégrative	Biol326	BMC, BHS	5
5b	UEC	Travaux pratiques en physiologie végétale	Biol327	BMC	5
5c	UEC	Identification des microorganismes	Biol	BMC	5
5d	UEF	Programmation orientée objet	Info329	BIBS	5
5c	UEC	Chimie bioinorganique et bioorganique	Chim355	BCH	5
6a	UEF	Bases de données et langages formels	Info225	BIBS	5
6b	UEC	Biologie moléculaire approfondie	Biol330	BMC	5
6c	UEC	Biologie humaine – système reproducteur	Biol	BHS	5
6d	UEC	Immunologie	Biol331	BMC, BHS	5
6e	UEO	Physiologie du travail et milieux extrêmes	Biol	BHS	5
6d	UEC	Synth. Orga. Exp. (TP)	Chim354	BCH	5
6e	UEC	Médicaments antiviraux et anticancéreux	Biol	BCH	5

Parcours Biologie des organismes aux écosystèmes (BOE), cursus "Ecologie" (Eco) et "Biologie intégrative" (BI)

UE	type	Titre	ID	Cursus	ECTS
1	UEF	Botanique systématique	Biol333	Eco, BI	5
2a	UEF	Ecophysiologie végétale	Biol332	Eco	5
2b	UEF	Physiologie cellulaire et intégrative	Biol323	Eco, BI	5
3a	UEF	Génétique des populations et quantitative	Biol334	Eco (BI en S5)	5
3b	UEF	Organisation et fonctionnement des cellules	Biol341	BI	
4a	UEC	Botanique appliquée aux milieux naturels	Biol335	Eco, BI	5
4b	UEC	Initiation aux techniques de biologie moléculaire et biochimie	Biol336	BI (S5 et S6)	5
5a	UEF	TP Biologie moléculaire et biochimie	Biol342	Eco	5
5b	UEF	TP Phy siologie cellulaire et intégrative	Biol326	BI	5
6a	UEC	Algorithmique et programmation	Info226	Eco (BIBS en	5

				S4)	
6b	UEC	Risque chimique et toxicologie	Chim394	Eco, BCH	5
6c	UEC	Apprendre à enseigner les SVT	Biol337	BI	5
6f	UEC	Histoire des sciences	HSci203	BI	5
6g	UEC	Stage Géologie/ Biologie	Géos32B	BI	5

Dynamique cellulaire Biol 320 L3S6

Responsable : Oliver Nüsse

U.E. obligatoire, parcours **BMC et BHS**, au choix pour parcours BIBS

Objectifs :
Compréhension de la cellule comme unité dynamique (dépendante de) intégrant la génétique et la biochimie de ses composantes.

Volume horaire :
Total : 50 h
CM : 23
TD : 18
TP : 9

Plan des enseignements :
CM :
Génome et programme cellulaire / Différenciation et mort cellulaire / Modes de localisation des constituants cellulaires - le voyage d'une protéine, du gène à la fonction / Introduction à la signalisation / Cytosquelette, Morphogenèse et polarité / Adhésion cellulaire, interactions cellulaires - formation des tissus et organes à partir de cellules / Le déplacement cellulaire

TD :
Isolement des cellules / Marquages des cellules vivantes ou fixées / Culture cellulaire (eucaryotes) / Méthodes d'analyse dynamique du trafic intracellulaire / Transfection des cellules eucaryotes / cytosquelette / adressage des protéines / apoptose / prolifération et cancer

TP :
- mouvement des cellules
- immunofluorescence
- mouvement intracellulaire des protéines

Equipe pédagogique :
J.C. Callen, M-H. Cuif, M. Lemullois, O. Nüsse, N. Oestreicher

Génétique des organismes procaryotes (GEN4) Biol 321 L3S6

Responsable : Chantal Astier

U.E. au choix, parcours **BMC** et **BIBS**

Objectifs : Acquérir les connaissances nécessaires à la compréhension des mécanismes contrôlant l'expression génique chez les microorganismes

prérequis : GEN2

Volume horaire :
Total : 50 h; CM : 20 h, TD : 30 h

Contenu des enseignements :

-Organisation du matériel génétique : Génomique comparative des procaryotes (organisation des chromosomes, transfert génétique horizontal, ilôts de pathogénicité, organisation des gènes impliqués dans la symbiose) ; Organisation en structures opéronales.

Supprimé :

- Régulation de l'expression des gènes : les différents niveaux et modes de régulation ; régulateurs transcriptionnels (contrôle positif et négatif, mécanisme d'atténuation, notion de contrôle global, etc) ; mécanismes de transduction de signal (systèmes à deux composants, régulation en cascade).

- Mutagénèse et suppresseurs : mécanisme moléculaire de la transposition, conséquences des excisions d'éléments transposables, les différents types de suppressions.

- Génie génétique et Biotechnologie : Notion et utilisation de gènes rapporteurs comme outil de recherche microbienne ; optimisation des souches bactériennes pour la production de molécules d'intérêt industriel ou thérapeutique ; etc.

Equipe pédagogique : Chantal Astier (PR), Cécile Pasternak, Sylviane Liotenberg (MC), Corinne Levi-Meyrueis et Céline Karmazyn

Génétique des Eucaryotes : Systèmes modèles et Génétique Humaine (GEN3)
Biol 329 L3S6

Responsable : Annie Sainsard-Chanet, Antoine Boivin
U.E. olbigatoire, parcours **BHS,** au choix, parcours **BMC** et **BIBS**

Objectifs : Cette UE est consacrée à tous les eucaryotes, humain compris. Des notions introduites en GEN2 du L2 seront développées comme par exemple la complexité de la relation génotype, phénotype. Les interactions géniques et leur intérêt fonctionnel seront l'un des thèmes majeurs ainsi que la régulation de l'expression des gènes eucaryotes. Des exemples de transmission épigénétique seront également abordés. Tous ces thèmes seront abordés par la génétique classique, la génétique moléculaire et la génétique inverse

Prérequis : GEN2 et BM du L2

Volume horaire : Total : 50 h ; CM : 30 h ; TD : 20 h

Plan des enseignements :

CM :

- stratégies de cribles de mutants
- différents types de mutation : de la mutation ponctuelle à l'amplification de triplets
- lconséquences des mutations : perte ou gain de fonction, etc…
- cartographie des génomes des organismes haploïdes à l'homme
- les exceptions au test de complémentation fonctionnelle
- suppression
- synergie
- épistasie
- colétalité
- régulation
- épigénétique (méthylation, empreinte parentale, …)
- pénétrance, expressivité
- expression ectopique et expression ciblée
- transgénèse
- interactions génomes des organites et génome nucléaire-
- clonage positionnel
- bases de la thérapie génique
- génétique quantitative

TD :

Cartographie fine par l'analyse d'asques
Recherche de différents types de suppresseur chez la levure
Deux iso-cytochrome c chez la levure
Régulation : utilisation du galactose chez la levure
Transgénèse chez la levure
Déterminisme du sexe chez *Cœnorhabditis elegans*
Mutagénèse par transposition chez la Drosophile
Clonage positionnel
Génétique quantitative

Equipe pédagogique : A. Sainsard-Chanet (PR), D. Coen (PR), J. Feunteun (PR), A. Boivin (MC), M-C. Daugeron (MC), M. Heude (MC), F. Chalvet (MC), E. Espagne (MC), A. Hua Van (MC), A. Helbling.

TP de Génétique des organismes procaryotes Biol 322 L3S6

Responsable : C. Pasternak

U.E. de TP, au choix parcours **BMC**

Objectifs : Illustrer le contenu de l'U. E. Génétique des organismes procaryotes. Réaliser sur 2 semaines, à temps complet, des expériences alliant les techniques de Microbiologie et de Génétique pour l'étude d'un système donné : le régulon maltose d'*Escherichia coli*.

prérequis : Génétique des organismes procaryotes

Volume horaire :
Total : 70 h (TP, 50h ; TD, 20h)

Contenu des enseignements :
Dans un premier temps, les étudiants prépareront des TD afin d'approfondir les notions fondamentales appliquées en séances de TP : i) transposition ii) conjugaison iii) complémentation fonctionnelle iv) notion d'opéron et système de régulation (positive et négative).
Les étudiants réaliseront des mutagénèses par transposition chez *Escherichia coli* afin d'isoler des mutants affectés dans le régulon maltose. Une fois ces mutants localisés par conjugaison, les gènes mutés seront identifiés par complémentation fonctionnelle.

Nombre maximum d'inscrits : 40 / 60 - 20 / groupe
Contrôle des connaissances : évaluation écrite (compte rendu)

Equipe pédagogique : Chantal Astier (PR), Cécile Pasternak, Sylviane Liotenberg (MC)

L3 S6

Ecophysiologie Végétale : 50h

TP de Génétique d'un Eucaryote Biol 343 L3S6

Responsables : Marie Claire Daugeron, Martine Heude

U.E. : TP, au choix, parcours **BMC**

Objectifs :
TP-TD sur les eucaryotes, humains compris. Le TP commencera par une mutagénèse d'une souche mutante de levure de boulangerie. Des révertants seront isolés selon deux cribles. Ces révertants seront ensuite analysés par des tests de génétique classique pour caractériser les différents types de réversion obtenus.

Prérequis : UE de de GEN et BM du L2 et GEN du L3 du parcours « Biologie Cellulaire et Moléculaire »

Volume horaire : 50h de TP-TD étalés sur 8 semaines à raison de 2 demi-journées (séances de 3h 15) par semaine, séances espacées de 2 ou 3 jours (en raison du cycle de l'organisme utilisé, lundi/mercredi ou mardi/jeudi ou mercredi/vendredi)
Total : 50 h ; TD : 25 h ; TP : 25 h

Plan des enseignements :

TP : 12 séances
Thème : Recherche et analyse de révertants d'une souche mutante de levure de boulangerie selon deux cribles

4 séances : mutagénèse aux UV et récolte des deux types de révertants
4 séances : analyse phénotypiques des révertants et tests de complémentation fonctionnelle avec des mutants de référence
4 séances : test de recombinaison pour distinguer réversion intra ou extragénique

TD : qui accompagnent le TP
Préparation du protocole de mutagénèse UV et des cribles des révertants
Les différents types d'événement à l'origine des réversions
La sélection des diploïdes chez la levure. Le test de complémentation.
Lla sélection et l'analyse d'une descendance haploïde chez la levure. Le test de recombinaison

Autres TD
Cribles positifs et négatifs de mutants
Suppression informationnelle
Suppression physiologique
Epigénétique
Transgénèse
Génétique Humaine

Equipe pédagogique :
M-C. Daugeron (MC), M. Heude (MC), A. Boivin (MC), F. Chalvet (MC), A. Helbling (MC).

Analyse des Séquences Génomiques Biol 344 L3 S6

Responsable : **Michel Termier**
UE obligatoire pour le parcours BIBS

Objectifs : **faire comprendre les algorithmes d'analyse de séquences les plus usuels.**

Volume horaire :
Total : 50 h, CM : 36 h, TD : 14 h

Plan des enseignements : (avec volume horaire)

I : Bases de données :	Cours	5h
	TD	3h
II : Alignements		
Algorithme de Smith et Waterman, Matrices de substitution (PAM et BLOSUM), BLAST, FASTA, heuristiques associées, Annotation	Cours	7h
	TD	3h
III : Complexité de séquence :		
compression, entropie de Shannon, complexité linguistique	Cours	2h
IV : langages formels,		
automates finis déterministes, grammaires régulières, motifs Prosite	Cours	3h
V : recherche de motifs exacts :		
méthode naïve, par automates, algorithme de Boyer-Moore, arbre des suffixes, dégénérescence	Cours	6h
	TD	3h
VI : Traces des mutations et de la sélection sur le génome :		
Biais de codon, linguistique Markovienne, séquences permutées, séquences aléatoires	Cours	5h
	TD	3h
VII : définition de domaines et de motifs :		
Consensus, Matrices pondérées, profils, HMM	Cours	5h
	TD	2h
VIII : prédiction de structure sur séquences protéiques :		
Modèle de Chou et Fassmann, HCA	**Cours**	3h

Prérequis : **bases de probabilités et de statistiques**
Nombre maximum d'inscrits : **selon salles informatiques disponibles**

Enseignants :
Michel Termier, Guillemette Duchateau-Nguyen, Olivier Lespinet

Physiologie cellulaire et intégrative (PCI 1) Biol 323 L3S6

Responsables : Danielle Feuvray et Laurence Méry

U.E. théorique optionnelle, parcours **BMC et BOE**

Objectifs :
Il s'agit essentiellement d'une Physiologie moléculaire et cellulaire dont la compréhension a pour but de faire émerger une physiologie intégrative allant des échelles moléculaire et cellulaire à celles du tissu et de l'organe, voire de l'organisme entier.

Prérequis: Modules de physiologie animale et de biochimie du L2.

Volume horaire : Total : 50 h - CM : 40 h - TD : 10 h

Contenu des enseignements :
Fonctions cardiaque et respiratoire (10 h de CM + 4h de TD):
Fonction respiratoire**:** Transport des gaz par le sang. Mécanique ventilatoire et régulation.
Physiologie du système cardiovasculaire **:** Anatomie fonctionnelle du cœur et tissus cardiaques. Notions de mécanique cardiaque. Circulation coronaire.
Physiologie du muscle strié cardiaque : Structure et ultrastructure. Couplage excitation-contraction. Protéines contractiles et protéines régulatrices de la contraction.
Physiologie du muscle lisse de la paroi vasculaire : Architecture de la paroi. Structure et ultrastructure des cellules musculaires lisses. Couplage excitation-contraction. Protéines contractiles et régulatrices. Rôle de l'endothélium.

Eléments de neurophysiologie centrale (10h de CM + 2 h de TD):
Moëlle épinière : organisation, relations avec les centres supraspinaux. Réflexes somatiques de la moëlle épinière comme voie finale commune. Organisation de l'encéphale. Organisation et physiologie des systèmes sensoriels et des systèmes moteurs. Organisation et physiologie du cortex moteur primaire, voies pyramidales. Voies extrapyramidales : aires corticales, ganglions de la base, centre mésencéphalique et bulbaire, cervelet.

Endocrinologie et neuroendocrinologie (12 h de CM + 2 h de TD):
Le complexe hypothalamo-hypophysaire. La thyroïde. Les parathyroïdes. Endocrinologie de la reproduction. Régulation hormonale du métabolisme phosphocalcique et du métabolisme hydro-minéral. Le pancréas endocrine. Les surrénales. Les récepteurs hormonaux. Pathologies endocrines.

Métabolisme et fonction digestive (8 h de CM + 2 h de TD) :
Physiologie de la nutrition. Régulation de la prise alimentaire. Fonction hépatique

Enseignants:
D. FEUVRAY (PR). H. DANIEL (PR). M. TAOUIS (PR). D. GRIPOIS (MC UPS).

Biologie et physiologie cellulaire et moléculaire végétales Biol 324 L3S6

Responsable : **Dao-Xiu Zhou**
U.E. au choix, parcours **BMC**

Objectifs :

Ce module complète en l'enrichissant de l'UE de L2 "Grandes fonctions des plantes" en insistant particulièrement sur les régulations. Le but est de s'intéresser aux mécanismes cellulaires et moléculaires qui permettent de comprendre le fonctionnement de la plante en interaction avec le milieu.
L'enseignement de ce module permet aux étudiants d'avoir une connaissance de base large et intégrée sur la science du végétal, permettant aux étudiants de facilement s'intégrer à un Master en science végétale.

Volume horaire :
Total : 50 h CM/TD : 50

Plan des enseignements :

Métabolisme carboné et azoté

Assimilation de soufre et synthèse d'acides aminés essentiels

L'oxygène dans le métabolisme végétal

Métabolisme secondaire et la diversité moléculaire chez les plantes

Transports d'ions et nutrition minérale

Hormones végétales

Communication cellulaire

Interaction plante/environnement : abiotique et biotique

Phylogénétique phénotypique.

Equipe pédagogique : J L Prioul, G Noctor, M Kreis, D Zhou, M Dron, S Nadot,

Physiologie moléculaire et cellulaire des microorganismes Biol L3S6
Responsable : G. Leblon et N. Bayan

UE au choix parcours **BMC**

Objectifs :
Approfondir les notions de biologie moléculaire, biochimie et biologie cellulaire en étudiant les mecanismes impliques dans l'adaptation des microorganismes à leur environnement.

Volume horaire : Total : 50 h - CM : 30 h - TD : 20 h

Plan des enseignements :

- Division cellulaire
- Communication cellulaire
- Réponse aux stress
- Métabolismes bactériens

Equipe pédagogique C. Houssin, G. Leblon, L. Morin et N. Bayan

Travaux d'Etude et de Recherche TERB50 L3S6
Responsables : Alain Denise, Michel Termier

Type d'U.E. : obligatoire pour parcours BIBS

Objectifs : L'objectif de l'UE est d'appliquer sur une problématique bioinformatique et/ou biostatistique les notions apprises dans les parcours BIBS des L de biologie, d'informatique et de mathématiques. Les étudiants des trois filières participeront ensemble à cet enseignement.

Cet enseignement est destiné aux étudiants du parcours BIBS.

Prérequis : Les UE du parcours BIBS.

Volume horaire :
Total : 50 h

Plan des enseignements :

Les étudiants travaillent par petits groupes pluridisciplinaires sous la responsabilité d'un enseignant. Ils développent un projet de bioinformatique faisant appel à des concepts et méthodes de mathématiques et d'informatique pour résoudre un problème à finalité biologique.

Dans le parcours L BIBS-Mathématiques, ce TER est couplé avec le module "Inférence statistique" ou le module "Schémas numériques pour les EDO" suivant le choix des étudiants.

Equipe pédagogique :
Alain Denise (Pr section 27)
Marie-Anne Poursat (MdC section 25)
Michel Termier (MdC section 65)

Chimie organique de synthèse 2 Chim353 L3S6

Responsables : Marie-George Guillerez

Type d'U.E. au choix pour parcours BCH

Objectifs

Réactivité de fonctions en chimie organique, ainsi que les principaux outils utiles en synthèse (hétéroéléments, groupements protecteurs, réarrangements).

Prérequis : Chimie organique générale et analyse structurale (Chim 351), Chimie organique de synthèse 1 (Chim 352), Chimie organique expérimentale (Chim 312)

Volume horaire : Total : 50 h; CM : 22 h; TD : 28 h

Plan des enseignements :

Réarrangements moléculaires : Présentation générale. Migration sur un carbone déficitaire en électrons (réarrangement de Wagner-Meerwein, exemple en biosynthèse des terpènes; réarrangements pinacolique et apparentés; réarrangement de Wolff; réarrangements en milieu basique : benzilique, Favorskii).
Migration sur un azote déficitaire en électrons (Hofmann, Curtius, Beckmann). Réarrangements péricycliques : Diels-Alder (stéréosélectvité), Cope, Oxycope, Claisen
Chimie des hétéroéléments : Chimie du Phosphore : Généralités ; réactions de Wittig et apparentées, stéréosélectivité ; halogénation des alcools ; réaction de Mitsunobu. Chimie du Soufre : Généralités ; carbanions en ? du soufre ; ions sulfonium, ylures de soufre ; sulfoxydes et sulfones. Chimie du Silicium : Généralités ; énoxysilanes (synthèse et réactions) ; vinylsilanes (synthèse et réactions) ; stabilisation d'un carbocation en ?; allylsilanes (synthèse et réactions) ; réaction de Peterson.
Groupements protecteurs : Critères généraux de sélection d'un groupement protecteur.
Déprotection : sets orthogonaux ; déprotection par solvolyse basique, modulation de la stabilité par effets stériques ou électroniques ; déprotection en milieu acide ; déprotection par catalyse aux métaux lourds ; coupure des liaisons O-Si et C-Si ; déprotection par élimination réductrice (Zn) ; déprotection par ?-élimination ; déprotection par hydrogénolyse ; déprotection par oxydation ; déprotection par les métaux dissous ; groupements protecteurs allyliques.
Composés aromatiques
Repères de nomenclature. Notion d'aromaticité. Substitution électrophile : mécanisme ; principales réactions SEAr (halogénation, nitration, sulfonation, Friedel-Crafts) ; effets des substituants sur la réactivité et l'orientation. Substitution nucléophile : mécanisme par addition-élimination ; par élimination-addition (benzyne) ; sels de diazonium.
Hétérocycles aromatiques
Hétérocycles pentagonaux : Préparation (Paal-Knorr, Knorr).
Réactivité, substitution électrophile, comportement de diènes,
N-alkylation du pyrrole ; porphyrines. Indoles : préparation (Fischer, Bischler, Reissert), substitution électrophile.
Hétérocycles azotés hexagonaux : Cas de la pyridine : préparation (Hantzsch), substitution électrophile, substitution nucléophile, substitution sur l'azote, acidité des méthylpyridines ; exemple de la biochimie : NAD+, NADP+.

Equipe pédagogique :

TP de physiologie cellulaire et intégrative (PCI 2) **Biol 326** **L3S6**
Responsable : Danielle Feuvray (coordinatrice: Laurence Méry)

U.E. pratique optionnelle, parcours **BMC, BHS et BOE « biologie intégrative »**

Objectifs :
Il s'agit essentiellement d'une Physiologie moléculaire et cellulaire dont la compréhension a pour but de faire émerger une physiologie intégrative allant des échelles moléculaire et cellulaire à celles du tissu et de l'organe, voire de l'organisme entier.

Prérequis: U.E. de physiologie animale et de biochimie du L2.
U.E.PCI 1 du L3

Volume horaire : Total : 50 h - TP : 24 h- TD : 18 h - EI : 8 h.

Contenu des enseignements :
Travaux pratiques (24 h):
- *Etude des fonctions cardiaque, respiratoire et musculaire***:** Etude électrophysiologique de l'activité cardiaque, électrocardiographie. Adaptation des fonctions cardiaque et respiratoire à l'effort. Histophysiologie des tissus pulmonaires et vasculaires.
- *Neurophysiologie:* Etude du réflexe myotatique.
- *Endocrinologie:* Régulation hormonale de la glycémie.
- *Digestion:* Analyse nutritionnelle. Effet de l'acide ursodéoxycholique sur le flux biliaire.

Travaux dirigés (18 h):
- *Fonctions cardiaque, respiratoire et musculaire***:** Introduction aux techniques d'enregistrement électrocardiographique et électromyographique. Potentiel d'action et conductances ioniques. Etude des activités électrique et mécanique du cœur. Contrôle et modulation de la respiration. Fibre pelée.
- *Endocrinologie:* Histophysiologie des glandes endocrines. Récepteurs hormonaux et pathologies.
- *Digestion*: Fonction hépatique.

Enseignement intégré (8 h):
- *Neurophysiologie:* Méthodes anatomiques d'étude du système nerveux central. Méthodes électrophysiologiques d'étude du système nerveux central.

Enseignants:
D. GRIPOIS (MC UPS). L. MERY (MC UPS). C. RAMPON (MC UPS)…

Travaux pratiques en physiologie végétale Biol 327 L3S6

Responsable : **Aline MAHE**

U.E. au choix, parcours **BMC**

Objectifs : illustrer et compléter le cours correspondant (BPCMV)

Volume horaire :

Total : 50 h; CM 5h, TD 10h et TP 35h

Plan des enseignements :

TP/TD :

- Chloroplaste et réaction de Hill	(6h)	Aline Mahé
- Mise en évidence des complexes photochimiques sur gels	(6h)	Aline Mahé
- Respiration végétale	(6h)	Aline Mahé/ Hélène Vanacker
- Dosage de métabolites carbonés et azotés dans des conditions physiologiques contrastées	(12h)	Martine Thomas
- Isolement, séparation et propriétés des anthocyanes	(6h)	Peter Streb
- Hormones (auxines, cytokines, ABA…)	(6h)	Céline Charon
- Interaction plante/microorg	(3h)	Marie Dufresne et Céline Charon
- Phylogénétique	(3h)	S Nadot

Equipe pédagogique :
Céline Charon, Marie Dufresne, Aline Mahé, Sophie Nadot, Peter Streb, Martine Thomas, Hélène Vanacker,

Identification des microorganismes issus des milieux naturels Biol L3S6
Responsable : Loïc Morin
U.E. au choix, parcours **BMC**

Objectifs :

Ce module est destiné à approfondir l'étude de la diversité du monde microbien à travers l'isolement et l'identification de souches bactériennes à partir d'un milieu aquatique (eau épurée). Les techniques utilisées feront appel à une bonne connaissance de la physiologie des microorganismes, et il s'agira donc d'un enseignement intégré, mêlant cours et TP : chaque étudiant sera chargé d'identifier des souches bactériennes à l'aide de techniques physiologiques.

Volume horaire :
Total : 50 h; CM 5h, TD 10h et TP 35h

Plan des enseignements :

- Microbiologie de l'eau : le milieu aquatique et les techniques d'épuration de l'eau . Contrôle qualité de l'eau de boisson

- Les techniques de base de la microbiologie. Illustration **:** Isolement de souches à partir d'un échantillon aquatique.

- La structure et l'organisation des bactéries. Illustration : les techniques d'observation et de coloration des bactéries (Gram, Leifson, ….) ; application à l'identification bactérienne

- Notions essentielles de métabolisme bactérien : respiration et fermentation, métabolisme des acides aminés. Illustration : Utilisation des données physiologiques pour l'identification des bactéries.

Equipe pédagogique : Anne-Marie Callen, Loïc Morin

Programmation orientée objet **Info 329** **L3S6**
Responsable : Patrick Amar

Type d'U.E. : obligatoire pour parcours BIBS

Objectifs : Connaître les bases de la conception objet, et maîtriser un langage orienté objet (Java).

Cet enseignement est plus particulièrement destiné aux étudiants du parcours BIBS. D'autres étudiants pourront être accueillis dans la limite des places disponibles.

Prérequis : Les UE Informatique appliquée à la Biologie (S3) et Algorithmique et programmation (S4).

Volume horaire :
Total : 50 h
CM : 20h
TD : 30h

Plan des enseignements :

- Bases du génie logiciel : modularité, fiabilité, lisibilité, réutilisabilité. Méthodologie de conception objet.
- Programmation orientée objet : notions de classes, dérivation, polymorphisme...
- Bases du langage Java : types de données, pointeurs d'objets de classe. Classes, encapsulation, packages. Principes de la machine virtuelle Java. Ramasse-miettes. Chaîne de compilation.
- Classes dérivées, classes abstraites, classes non dérivables. Polymorphisme, "typecast".
- Traitement des exceptions. Interfaces.
- Conception d'interfaces graphiques.
- Threads.

Les étudiants appliqueront les notions abordées lors d'un projet de conception et programmation lié à une problématique bioinformatique.

Equipe pédagogique :
Patrick Amar (MdC section 27)
Stéphane Vialette (MdC section 27)

Chimie bio-inorganique et bio-organique Chim355 L3S6

Responsables : Jean-Pierre Mahy

Type d'U.E. au choix pour parcours BCH

Objectifs :

Chimie des peptides et des protéines
Bases de chimie inorganique, exemples d'application en chimie bio-inorganique (métalloprotéines et systèmes bio-inspirés)

Prérequis :.

Chimie inorganique : introduction à la Chimie organométallique et bioinorganique (Chim 206a) ou Chim 206c, Chimie organique générale et analyse structurale (Chim 351), Chimie organique de synthèse 1 (Chim 352), Chimie organique de synthèse 2 (Chim 353)

Volume horaire :

Total : 50 h; CM : 25 h; TD : 25 h

Plan des enseignements :

CHIMIE BIO-ORGANIQUE
Synthèse peptidique : une introduction. Protection des fonctions amines, acide et des chaînes latérales des amino-acides. Méthodes de couplages. Synthèse en phase liquide, sur phase solide.
Exemples.
Modifications chimiques des protéines. Réactifs « résidu spécifiques ».
Applications : modifications des propriétés physico-chimiques ; préparation d'antigènes ; immobilisation d'enzymes.
CHIMIE INORGANIQUE
Théorie du champ de ligand (rappel). Théorie des OM ; Comparaison à la théorie du champ cristallin. Applications.
Notion de base de spectroscopie UV -visible.
Réactivité des complexes de métaux de transition. Vers des mécanismes dans les métalloprotéines;
Autres techniques d'études des métaux en biologie : Quelles techniques pour savoir quoi ?
CHIMIE BIO-INORGANIQUE
Rôle des métaux en biologie. Interaction des métaux avec les macromolécules biologiques : protéines, acides nucléiques .
Catalyse de réactions hydrolytiques : protéases à zinc, protéines à doigts de zinc, ribozymes...
Catalyse de réactions redox.

Equipe pédagogique :
Jean-Pierre Mahy, Michel Thérisod, Clotilde Policar

Bases de Données et Langages Formels Info225 L3S6

Responsables : Christine Froidevaux
U.E. obligatoire, parcours BIBS

Volume horaire : Total : 50, CM : 24h, TD : 26h

Objectifs :

Le but de ce cours est de donner d'une part les éléments théoriques nécessaires à la compréhension des Bases de Données et de leur utilisation et d'autre part les bases élémentaires de la théorie des langages formels.

Résumé :

Ce cours comprend deux parties :
Langages Formels : - Notions de langages formels et grammaires formelles - Hiérarchie de Chomsky - Langages réguliers, automates et expressions rationnelles - Notions de base sur les langages algébriques
Bases de Données : - Aspects conception (modèle entité-association), - Modèle relationnel - Programmation (SQL)

Equipe pédagogique :

BIOLOGIE MOLECULAIRE APPROFONDIE Biol 330 L3 S6

Responsables **:** Michel Duguet et Jean-Michel Rossignol

U.E. au choix**,** parcours **BMC**

Objectifs : Le but de l'UE est de donner aux étudiants qui désirent poursuivrent leurs études en master des connaissances approfondies sur les grands mécanismes de la biologie moléculaire. Ces données seront illustrées par des exemples pris essentiellement dans le domaine des eucaryotes. Cette UE sera un pré-requis pour les étudiants souhaitant intégrer la mention Génomes, Cellules, Développement, Evolution du master.

Plan des enseignements **:**

Cours introductif : comparaison des mécanismes de réplication, transcription, traduction chez les pro et eucaryotes (3 h)

- Réplication de la Chromatine et Division Cellulaire (6 h)
- Réparation/recombinaison dans les cellules eucaryotes ; éléments génétiques mobiles (9 h)
- Régulation de l'expression des gènes (10 h)
  - transcription de la chromatine et maturation des messagers
  - contrôle traductionnel
- Biologie moléculaire et biotechnologie des cellules végétales ; OGM (3 h)
- Utilisation biotechnologiques (si RNA, vecteur pIRES etc.) (2 h)
- Introduction à la Génomique (2 h)
- Cours récapitulatif : les virus eucaryotes, modèles d'étude de la biologie moléculaire (3 h)

TD : 6 séances de deux heures : 12 h

Enseignants :

Pierre Capy (Pr)
Michael DuBow (Pr)
Michel Duguet (Pr)
Martin Kreis (Pr)
Jean-Michel Rossignol (Pr)
Cécile Laugaudrière
Cristina Panozzo
Claudine Parquet
Christian Velot

Biologie humaine : système reproducteur Biol L3S6

Responsable : A-M Courtot
UE aux choix, parcours BHS

Objectifs
Amener les étudiants à une connaissance élargie du système reproducteur en analysant les approches et méthodologies associées.
Permettre aux étudiants d'acquérir une formation fondamentale pour les métiers de la santé et d'avoir un prérequis conséquent pour aborder les masters.

Volume horaire Total 50 h, CM 36h TD 14h

Plan des enseignements
Cours 36h:
Introduction : Connaissances de base et méthodologies 12 h
1 - Microscopies, marqueurs, cytométrie, histométrie
2 - Cycle cellulaire et cancer
2 - Méiose
3 - Génétique
4 - Cytogénétique
5 - Biologie moléculaire : expression et régulation des gènes
6 - Electrophysiologie

Axe hypothalamo-hypophyso- gonadique 12h
Anatomie du cerveau
Histologie des neurones et des cellules gliales, système porte hypophysaire
Biologie cellulaire : structure et fonction des neurones et des cellules gliales
Electrophysiologie : étude de la transmission électrique neuronale
Neuroendocrinologie : GnRH, FSH, LH, hormones stéroïdes, récepteurs nucléaires
Pathologies neuroendocriniennes et thérapeutiques

Appareils génitaux masculin et féminin 12h
Déterminisme du sexe
Anatomie de l'appareil génital
Glandes annexes
Glandes mammaires
Gonades
Biologie cellulaire : structure et fonction des cellules germinales et somatiques associées
Empreinte parentale
Endocrinologie : rôle et mode d'action des hormones FSH, LH, hormones stéroïdes, inhibine , activine
Pathologies de l'infertilité : cytogénétique et fertilité

Travaux dirigés 14 h
Analyse d'articles
Présentations orales et supports (power point)
Histologie cytologie des éléments du système reproducteur
Causes et effets des perturbations du système reproducteur : illustration par des cas cliniques
Organisation des essais cliniques internationaux. Assurance qualité

Equipe pédagogique : S. Brisset, A.M. Courtot, D. Chesnoy-Marchais , C. Massaad, G. Tachdjian, D. Schoevaert, M. Wahl , R. Zoroob.

Immunologie Biol 331 L3S6

Responsable : O. Nüsse, P Galanaud
UE de découverte)

Objectif :
Apprendre les concepts de base de l'immunologie pour comprendre les techniques utilisant les anticorps et pour préparer l'étude des maladies du système immunitaire.

Volume horaire :
Total : 50 h CM : 25, TD : 25

Plan :
Cours : Le concept du soi et non-soi, les anticorps, le complément, les cellules du système immunitaire, les organes du système immunitaire, les mécanismes (présentation d'antigène, cytotoxicité …)

TD : Différenciation et isolement des leukocytes, migration, cytokines, théorie de techniques utilisant des anticorps (western blot, imunogluorescence, ELISA, immunoprécitipation), production des anticorps, cytométrie en flux

---

Enseignants
J. Kanellopoulos, O. Nüsse, P Galanaud

Physiologie du travail et milieux extrêmes Biol L3S6

Responsable : F. Chéruel
UE de découverte

Objectif :
Il n'est pas rare de rencontrer dans le monde du travail des conditions environnementales éprouvantes, stressante, comme le chaud, le froid, le confinement, des nuisances olfactives, sonores, l'hypobarie, l'hyperbarie, etc. Ces conditions de travail forcent l'organisme à réagir, en mettant en place des stratégies et des mécanismes physiologiques adaptatifs. L'objectif de ce module est de mettre en relief certaines de ces adaptations, d'évaluer l'astreinte physiologique et de prévenir les risques pour la santé des opérateurs.

Plan des cours :

Physiologie du travail et milieux extrêmes (40 h CM +10 h TD)
Energétique et métabolisme cellulaire. Les Voies métaboliques aux cours de l'exercice musculaire. Définitions du stress, Catégorisation des stresseurs. La prise en charge du stresseur, Le syndrome général d'adaptation, La réaction d'alarme. La phase de résistance. Stress Chronique, Epuisement et pathologie. Aspects Cognitif du stress. Programmation de réponses spécifiques. L'effets débilitants du stress. **Les processus douloureux**, **les voies de la douleur. Stress et addiction (le dopage)**
Régulation de la pression artérielle. Contrôle des résistances vasculaire. Le système nerveux végétatif. Mesure de la tension artérielle périphérique et centrale (analyse du signal) au repos et à l'exercice. Mesure de la sensibilité barostatique chez l'homme. Anatomie fonctionnelle et physiopathologique de la paroi vasculaire. Effets de toxiques (C0, tabac,..) sur le cœur et les vaisseaux.
Adaptations cardio-circulatoires et respiratoires au cours de l'effort en conditions de pression normale et modifiées (hyperbarie , hypobarie). Adaptations cardio-circulatoires et respiratoires en ambiance thermique modifiée.

. **Pré-requis :** PCI 1
Nombre maximum d'inscrits : 25

Enseignant

F. Chéruel MC UPS

Synthèse organique expérimentale **Chim354** **L3S6**
Responsables : Marie-George Guillerez

Type d'U.E. au choix pour parcours BCH

Objectifs :

Prérequis :

Chimie organique générale et analyse structurale (Chim 351), Chimie organique de synthèse 1 (Chim 352), Chimie organique expérimentale (Chim 312), Chimie organique de synthèse 2 (Chim 353)

Volume horaire :
Total : TP: 50h

Plan des enseignements :

Synthèse de la Gramine - Réaction de Mannich.
Synthèse du phosphoénolpyruvate.
Dédoublement cinétique enzymatique du (±)-2-octanol.
Analyse d'un dipeptide par le réactif de Sanger.
Préparation des ?- et ?-pentacétyl-D-glucosamines.
Préparation du diisopropylidène-D-mannitol.
Synthèse de l'isopropylidène-glycérol.
Préparation du cinnamate de benzyle - Réaction de Wittig.
Substitution électrophile aromatique (Friedel-Crafts).
Transposition de Beckmann.

Equipe pédagogique :

Médicaments antiviraux et anticancéreux Biol L3S6

Responsables : B Roy, L Cohen

Type d'U.E. au choix pour parcours BCH

Objectifs : Cet enseignement a pour but de donner aux étudiants de L3 des notions de pharmacologie, en prenant comme exemple des molécules actives en thérapies anticancéreuse et antivirale, et en insistant sur les aspects relation structure activité de ces médicaments.

Volume horaire :

Total : 50 h; CM : 10 h; TD : 20 h; TP : 20 h

Plan des enseignements :

CHIMIOTHERAPIE ANTICANCEREUSE

• Principes généraux : stratégies anticancéreuses, cytotoxicité, cycle cellulaire.
• Médicaments altérant l'ADN : agents alkylants (chlorméthine, nitrosourée), agents intercalants (daunorubicine, doxorubicine, …), dérivés du platine (cisplatine, carboplatine, oxaliplatine), agents scindants (bléomycine).
• Antimétabolites : analogues nucléosidiques (6-mercaptopurine, fludarabine, cladribine, pentostatine, cytarabine, 5-fluorouracile, gemcitabine), analogues de l'acide folique (méthotrexate, raltitrexed), inhibiteurs de la ribonucléotide réductase (hydroxyurée).
Inhibiteurs de l'ADN topoisomérase I ou II (Iinotécan, topotécan, étoposide)
• Altération du fuseau mitotique : alcaloïdes de la pervenche (vinblastine, vincristine, vindésine, navelbine), taxanes (palcitaxel)
• Cytokines (interféron γ)
• Résistance aux anticancéreux

CHIMIOTHERAPIE ANTIVIRALE

• Classification des infections virales
• Cibles virales et/ou cellulaires des agents antiviraux : ADN polymérases virales, hélicase/NTPase, IMP déshydrogénase, SAH hydrolase, ARN polymérase

• Chimiothérapie des infections herpétiques : virus de l'herpès simplex de type 1 et 2 (HSV-1, HSV-2), virus varicelle-zona (VZV), virus d'Epstein-Barr (EBV). Cycle de réplication virale. Inhibiteurs de l'ADN polymérase virale (analogues nucléosidiques)
• Chimiothérapie de l'infection à VIH : cycle de réplication virale, inhibiteurs de la rétrotranscriptase virale, inhibiteurs de la protéase virale, inhibiteurs de l'intégrase virale, inhibiteur de fusion, mécanismes de résistance aux antiviraux
• Chimiothérapie de l'infection à VHB.

Equipe pédagogique :
B Roy, L Cohen, P Le Maréchal

Ecophysiologie végétale Biol 332 L3S6

Responsables : Gabriel Cornic, Graham Noctor

U.E. obligatoire, parcours **BOE « Ecologie »**

Cours : 30h

G. Cornic :

- La lumière apporte l'énergie nécessaire à la vie des plantes : Absorption de la lumière. Fonctionnement d'un photosystème. La chaîne de transduction de l'énergie
- La lumière est un problème pour le fonctionnement des plantes : la Photoinhibition
- Eau dans la plante

JL. Prioul :

- Echanges gazeux photosynthétiques
- Assimilation C3, C4 , CAM en relation avec la distribution géographique
- Distribution et répartition des assimilats. Relations source-puits. Biodiversité des relations

G. Noctor :

- Assimilation de l'azote (nitrate, N2)
- Interaction azote/carbone en relation avec l'environnement
- Environnement et stress oxidatif
- Métabolisme secondaire

TP/TD : 20h

J. Hoarau, D. lavergne, A. Mahé : Activité de la nitrate réductase en relation avec le stress hydrique

J. Ghashghaie, P Streb : Caractérisation de l'état hydrique foliaire (gradient de potentiel hydrique dans une plante)

J. Ghashghaie, J. Hoarau, A. Mahé: Description et fonctionnement stomatiques

---

Enseignants : JL Prioul (IBP), G. Noctor (IBP), G. Cornic (ESE), J. Ghashghaie (ESE), J. Hoarau (IBP), H. Vanacker (IBP), P Streb (ESE).

Botanique systématique Biol 333 L3S6

Responsable : Michel DRON
UE obligatoire, parcours BOE

Objectifs de l'UE :
Il s'agit de présenter de manière détaillée la diversité du monde photosynthétique en utilisant un canevas évolutif. Une attention particulière sera apportée aux transitions évolutives observables au sein de la lignée verte. Ceci sera illustré en abordant la diversité des appareils végétatifs et reproducteurs.

Cette UE est adaptée au programme du concours CAPES

Volume horaire : Total : 50 h CM : 20, TD : 20, TP : 10

Plan des enseignements :

- Cours (20h) :
  - Méthodes et outils de classification appliqués au monde végétal
  - Organisation évolutive du monde photosynthétique
  - Diversité et évolution de l'appareil végétatif
  - Diversité et évolution de l'appareil reproducteur

- TP/TD/EI (30h) :
  - Diversité / évolution des appareils végétatifs et des modes de reproduction chez les :
    Algues
    Bryophytes
    Ptéridophytes
    Gymnospermes
  - Etude de grandes familles d'Angiospermes :
    Poacées
    Rosacées
    Fabacées
    Astéracées
  - Evolution de la fleur chez les Angiospermes
  - Etudes comparatives de pollen

Contrôle des connaissances : examen + contrôle continu

Equipe pédagogique : *:*

Geneviève BELLIARD (Pr), Michel DRON (Pr), Sophie NADOT (MCF), Céline CHARON (MCF), Emmanuel PICARD (MCF), Jacques de BUYSER (MCF), Dara SIHACHAKR (MCF)

Génétique des populations et quantitative — Biol 334 — L3S6

Responsable : PH Gouyon, P Capy

U.E. obligatoire, parcours **BOE « Ecologie »**

Objectifs :

Le cours de Génétique des Populations a pour but de donner les bases de cette discipline aux étudiants de 3ème année. Il s'agit d'abord de leur faire comprendre les notions de population et, dans la population, de fréquences d'un allèle et d'un génotype. On voit ensuite les différentes forces qui agissent sur ces fréquences : d'une part les pressions évolutives qui agissent sur les fréquences alléliques (sélection, mutation, migration et dérive), d'autre part les forces qui décident les fréquences génotypiques étant donné les fréquences alléliques (panmixie, consanguinité, homogamie, hétérogamie, effet Wahlund). Pour chacune de ces forces, la modélisation de base est donnée. La combinaison de ces forces permet de comprendre l'existence de maladies génétiques (équilibre sélection/mutation) d'une part et celle du polymorphisme (sélection s'il est stable, équilibre mutation/dérive s'il est neutre) d'autre part. Enfin, le déséquilibre de liaison est introduit. Tout au long de cette présentation, on s'attache à rendre chaque calcul compréhensible, à traiter des exemples et à rappeler autant que faire se peut que le milieu agit sur le phénotype.

Cet enseignement présentera également la notion de caractère quantitatif, en définissant les différentes sources de variation phénotypique. On abordera les notions d'héritabilité et de réponse à la sélection

Volume horaire :

Total : 50 h; CM : 24h; TD : 26h; TP : 0

Plan des enseignements :

CM : - Loi de Hardy-Weinberg
- Hérédité lié au sexe
- Base des modules avec sélection
- Equilibre mutation, sélection, dérive génétique
- Systèmes de reproduction
- Base de la génétique quantitative

TD

	Titre de la séance	**Type (C/TD/TP)**
1	Fréquences alléliques	TD 2 h
2	Diversité génétique et biologie de la conservation	TD 2 h
3	Pressions évolutives	TD 2 h
4	Simulations sur ordinateurs de l'évolution de populations	TD 2 h
5	Régimes de reproduction	TD 2 h
6	Loi de Hardy Weinberg	TD 2 h
7	Modèles de stérilité mâle	TD 2 h
8	Génétique quantitative 1	TD 2 h
9	Génétique quantitative 2	TD 2 h
10	Génétique quantitative 3	TD 2 h
11	Problèmes d'Annales d'examens	TD 2 h
12	Problèmes d'Annales d'examens	TD 2 h
13	Problèmes d'Annales d'examens	TD 2 h

Equipe pédagogique : PH Gouyon, M Solignac, P Capy, C Lavigne, E Baudry, D Manicacci, B Albert.

Botanique appliquée aux milieux naturels Biol335 L3S6

Responsable : Michel DRON Type d'UEF : EI/TP (module court)
UE obligatoire pour le pracours BOE "Ecologie" et au choix pour BOE "Biologie intégrative)

Objectifs de l'UE :
Ce module constitue une suite logique à l'UE « Botanique systématique » proposée en L3S5. Il s'agira d'exploiter la richesse écologique du Parc Botanique de Launay, autrement dit le campus universitaire, afin d'explorer la diversité floristique des milieux naturels. L'accent sera porté sur les adaptations des organismes photosynthétiques aux différents milieux, sous une perspective évolutive.

Cette UE est adaptée au programme du concours CAPES.

Volume horaire :
Total : 50 h CM : 5, TD : 10, TP : 35

Plan des enseignements :

L'enseignement se fera sous forme de Travaux Pratiques, avec quelques cours intégrés. Une part importante sera donnée au travail personnel encadré, sous forme de projets réalisés par groupes de 2 à 4 étudiants. Chaque projet concernera un biotope particulier du parc botanique (exemple : prairies, milieux humides, milieux forestiers, etc.) et consistera en une étude de la diversité floristique du milieu suivie d'une analyse des caractéristiques morphologiques, anatomiques et taxonomiques des espèces répertoriées. Ces projets donneront lieu à la rédaction d'un mémoire et à une présentation orale.

Une visite des serres tropicales du jardin des serres d'Auteuil (Paris) sera programmée pendant le module, afin d'illustrer la diversité des adaptations en milieu tropical.

Besoins matériels :

Salle de TP (bât.360) équipée en microscopes et loupes binoculaires pour l'examen du matériel végétal.

Salle informatique avec accès internet pour la recherche documentaire.

Contrôle des connaissances : rédaction d'un mémoire et présentation orale

---

Equipe pédagogique : Geneviève BELLIARD (Pr), Michel DRON (Pr), Sophie NADOT (MCF), Céline CHARON (MCF), Bruno LASCAUX (technicien)

TRAVAUX PRATIQUES de Biologie Moléculaire et de Biochimie Biol 342 L3S6

*Responsable*s : Marianne DELARUE et Marie-Noëlle RAYMOND

U.E : Obligatoire - TP et Enseignement intégré , parcours **BOE « Ecologie »**

Objectifs :
Illustration du cours « Structure, Dynamique et Polymorphisme des génomes ».
Dans un contexte de plantes transgéniques, utilisation des approches intégrées de Biologie Moléculaire et de Biochimie autour d'une problématique commune. Le but est de sensibiliser les étudiants à l'utilisation de différentes techniques pouvant être couplées.
Cet enseignement s'adresse à **tous** les étudiants s'inscrivant en L3 « Biologie des Organismes et des Ecosystèmes »

Volume horaire : 70h (2 semaines complètes)

Biologie Moléculaire	30h TP - 7h EI
Biochimie	24h TP - 9h EI

Plan des enseignements :
Biologie Moléculaire :
- Analyse de polymorphisme chez différentes lignées de Maïs: utilisation de marqueurs microsatellites
- Recherche d'OGM au sein de différents lots de graines d'*Arabidopsis thaliana* sauvages et transgéniques :
  1) Extraction d'ADN génomique
  2) Amplification du transgène par PCR
  3) Analyse d'expression génique (RT-PCR)
- Etude de séquences par bio informatique et analyse d'articles

Biochimie :
- Comparaison des activités enzymatiques de la phosphoenolpyruvate carboxylase (PEPC)
1) dans les graines d'*Arabidopsis thaliana* surexprimant cette enzyme et dans les graines des plantes sauvages correspondantes
2) dans les feuilles d'*Arabidopsis thaliana* et de maïs
(techniques utilisées : dosage spectrophotométrique, électrophorèse…)
- Le rôle de la PEPC dans les voies métaboliques des plantes supérieures sera découvert puis analysé à partir de documents et les bases de l'enzymologie seront enseignées en utilisant l'outil informatique

Equipe pédagogique :
Marianne Delarue (MC), Yves Deveaux(MC)

Sylvie Gillet (MC), Marielle Lepinec (MC), Philippe Minard (PR), Marie-Noëlle Raymond (MC), Philippe Robin (MC)

Organisation et fonctionnement des cellules Biol 341 L3S6

Responsable : Oliver Nüsse

U.E. obligatoire, **parcours BOE « Biologie intégrative »**

Objectifs :
Compréhension de la cellule comme unité du vivant et composante de tissus.
Obtention d'une base large en biologie cellulaire et moléculaire pour intégrer les liens entre la biochimie et la génétique d'une part et la biologie et physiologie des organismes d'autre part.

Volume horaire :
Total : 50 h
CM : 38
TD : 12

Plan des enseignements :
CM :
Caractéristiques des cellules et virus (membranes, organelles, cytosquelette, jonctions)
Echanges et communications intra et intercellulaires
Cycle cellulaire
ADN (structure, fonction, maintien et expression)
Régulation de l'expression génique
Voyage d'une protéine, du gène à la fonction
Introduction à l'immunologie

TD :
Isolement des cellules / Marquages des cellules vivantes ou fixées / Culture cellulaire (eucaryotes) / Transfection des cellules eucaryotes / cytosquelette / adressage des protéines / apoptose / prolifération et cancer / recherche personnelle sur un sujet scientifique et exposé oral/ régulation de l'expression des gènes

Equipe pédagogique :
J.C. Callen, M. Lemullois, O. Nüsse, N. Oestreicher,

Risque chimique et toxicologie : de la molécule à la population et à l'environnement
Chim 394 L3S6

Responsables : I Masson
U.E. de découverte, parcours BOE "ecologie"

Objectifs :

Initier aux risques physico-chimiques, toxiques et écotoxiques liés aux activités de chimie (recherche/industrie) et à leur prévention
Acquérir des notions de base sur l'action des substances étrangères -xénobiotiques- sur l'organisme (toxicologie) et sur l'environnement (écotoxicologie)

Volume horaire : Total : 50, CM : 18h, TD : 20h, TP : 12h

Prérequis :

UEs de chimie organique et/ou (bio)inorganique et/ou de biologie/biochimie conseillées

Résumé :

Cours
Le risque chimique et physico-chimique au laboratoire, dans la société et pour l'environnement : prévention des risques, réglementation, évaluation de la toxicité d'une substance, de la toxicité in vitro à l'épidémiologie .
Origine et voies d'exposition (alimentation, polluants, COVs, exposition professionnelle.) aux xénobiotiques
Notions de pharmacologie
Toxicité aigue, chronique, relation dose-effet
Métabolisme des xénobiotiques ; effets cellulaires (cibles.)
Génotoxicité, mutagénèse, cancérogénèse
Toxicité pour la reproduction
Modulateurs endocriniens
Organotoxicité
Notions d 'écotoxicologie ; les polluants dans l'environnement
Les TD comporteront en partie un travail personnel de synthèse bibliographique à l'aide desTICE, sur lequel portera l'évaluation.
Enseignement expérimental
Méthodes d'analyse chimique et biochimique appliquées à la mise en évidence de xénobiotiques dans l'alimentation, l'environnement (ex. pesticides dans les eaux.)

Aide à la réussite - aide au travail universitaire :

Etude bibliographique (TICE)

Equipe pédagogique :
I Masson

Apprendre à enseigner les SVT Biol 337, L3S6

Responsable : Anne-Marie CALLEN

Type d'U.E. : au choix, parcours BOE "Biologie intégrative"

Public : Etudiants se dirigeant vers les carrières de l'enseignement primaire ou secondaire.

Prérequis : Le module de « sensibilisation aux métiers de l'enseignement » (en L2, S4) est fortement recommandé.

Objectifs : Initier les étudiants à la pratique d'un enseignement scientifique
Les confronter à la réalité d'une classe.

C'est-à-dire les amener à concevoir, puis à réaliser au cours d'un stage en établissement scolaire, une activité d'enseignement scientifique, intégrée dans un projet de classe.
Analyser ensuite les situations pédagogiques rencontrées.

Volume horaire :

Total : 50 h
CM : 20 h
TD : 30 h

Déroulement des enseignements :

- Information et étude en commun des programmes et instructions officiels ; sensibilisation à ces directives.
- Réflexion collective sur l'acte d'apprendre et l'acte d'enseigner. Information sur les théories de l'apprentissage.
- Travail sur les représentations initiales et réflexion sur l'importance du travail expérimental.
- Elaboration d'un projet d'enseignement scientifique, par binôme, sous la responsabilité d'un tuteur.
- Stage en binôme : observation de la classe et mise en œuvre du projet. Rédaction d'un mémoire.
- Présentation orale des projets réalisés, avec analyse critique des situations pédagogiques rencontrées.

Capacité d'accueil : Groupes de 24 étudiants répartis en 12 binômes.
Aide à la réussite : encadrement de chaque binôme par un enseignant-tuteur pour la préparation du projet et la rédaction du mémoire.

Equipe pédagogique : Anne-Marie Callen et enseignants tuteurs

Histoire des sciences HSci203 L3S6

Responsables : Hélène Gispert
U.E. de découverte, parcours BOE "ecologie"

Objectifs :

L'objectif de cet enseignement est de conduire tous les étudiants à exercer leur réflexion sur les sciences en s'appuyant sur leur histoire. On cherchera à faire saisir les dynamiques, au cours de l'histoire, de la construction des savoirs et des pratiques scientifiques, leurs enjeux tant épistémologiques que sociaux, tout en étant attentifs à la résonance contemporaine d'un tel enseignement. Cela conduit à recourir à une maquette qui permette d'engager effectivement les étudiants dans une telle réflexion critique ; celle-ci combinera enseignements magistraux et conduite en TD d'un projet de réalisation de poster sur un sujet donné.

Prérequis :

aucun

Résumé :

- Cours magistraux (I): Grands moments, grandes ruptures en histoire des sciences (Antiquité : Babylone-Egypte, Grèce ; Monde arabe ; XVIIe et Révolution scientifique)
- Travail sur dossier avec finalisation poster en séances de TD sur un dossier proposé par les enseignants relevant d'un des 4 thèmes : révolution scientifique et rupture épistémologique, interactions entre disciplines, acteurs et institutions, expériences et instrumentation.
- Cours magistraux (II) : Retour sur l'histoire de champs disciplinaires : questions épistémologiques

Aide à la réussite - aide au travail universitaire :

- travail de TD par trinôme en grands groupes avec co-encadrement
- fiche hebdomadaire de suivi de travail par trinôme

Ouvrages de référence :

Il n'y a pas d'ouvrage de référence particulier. Des références sont indiquées dans les dossiers et l'étudiant pourra consulter les ouvrages généraux du fond histoire des sciences de la Bibliothèque universitaire

Equipe pédagogique :
Hélène Gispert

STAGE PlURIDISCIPLINAIRE : GEOLOGIE ET BIOLOGIE

Geos 32B L3S6

Responsable : L. Bergonzini

U.E. au choix, **parcours BOE « Biologie intégrative »**

Titre : Stage « Naturaliste » de biologie générale et de sciences de la Terre sur le terrain

Objectif : Ce module a pour objectif d'étudier et de faire découvrir sur le terrain les objets géologiques et biologiques dans leurs environnements. Ce module a aussi comme objectif d'illustrer les enseignements théoriques.

Contenu : 8 jours de stage dans le Cotentin

- Présentation de roches magmatiques (plutonique et volcanique) sédimentaires (série paléozoïque secondaire et quaternaire) et métamorphiques (de contact et régional) ainsi que leurs relations structurales.
- Lecture des enregistrements sédimentaires et reconstitution des environnements.

Pré-requis : bases de Géologie 1 et 2 années

Commentaires : LIMITE A 30 ETUDIANTS

Responsable : L. Bergonzini

Equipe pédagogique : Laurent Bergonzini, Cécile Quantin, Pierre Lahitte, Fanny XXXX, Claire Damesin.